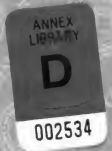
Digitized by Google

Digitized by Google

Engineering
Tk
3
E38r
v.17
1899



CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY

ENGINEERING

PERIODICAL

PERIODICAL

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT

FÜR

ELEKTROTECHNIK.

Organ des

Elektrotechnischen Vereines in Wien.

REDIGIRT

VON

Dr. JOHANN SAHULKA.

XVII. JAHRGANG.

WIEN 1899.

Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereins, I. Nibelungengasse 7.

In Commission bei Lehmann & Wentzel, Buchhandlung für Technik und Kunst, I. Kärntner-Strasse 34.

Digitized by Google

Eng.
TK
3
E38+
V.19
1899

8233
T17

A.266755
40

Digitized by Google

INHALTS-VERZEICHNIS.

(Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahl. — * = Mit Illustrationen im Texte.)

I. Vereinsnachrichten.

a) Chronik des Vereines.

39, 51, 75, 169, 182, 197, 282, 450, 574, 585 632, 642, 655.

b) Vorträge.

Dr. Hiecke: Ueber einen Motorzähler mit von besonderer Kraftquelle angetriebenem Collector. 28./11. 1898, S. 39.
Ing. Victor Tischler: Ueber das neue Patentgesetz. 30./11. 1898. S. 39.
Dr. J. Sahulka: Ueber elektrische Oefen. 7./12. 1898, S. 39.
Prof. Jos. Klaudy: Ueber den Stand und die Bestrebungen der technischen Elektrochemie. 14./12. 1898, S. 40.
Ing. F. Ross: Zwanglose Mittheilungen über Reiseeindrücke. 21./12. 1898, S. 51.
Discussionsabend 4./1. 1899, S. 75. (Ing. v. Winkler: Ueber Schutzvorrichtungen für Fernleitungen gegen atmosphärische Entladungen. — Dr. Sahulka: Ueber den Einfluss der Capacität bei Wechselstromvertheilungsnetzen auf die Gefährlichkeit im Falle einer Berührung. — Director Frisch: Ueber Spannungsverhältnisse in concentrischen Kabeln und die Gefahren bei Berührung.)
Dr. Camillo Wessely: Die Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin und Leblanc. 11./1. S. 75.
Prof. Gustav Jäger: Ueber Jonenbewegung. 18./1. S. 76.
Obering. Karl Pichelmayer: Fortschritte im Dynamobau. 25./1. S. 169.
Dr. Joh. Sahulka: Grenzen in der Anwendung hoher Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen. 1./2. S. 169.
Director Dr. Gotthold Stern: Mehrphasige Stromvertheilung der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien. 8./2. S. 170.
Ing. Emil Dick: Ein neues elektrisches Zugsbeleuchtungs-System (System Dick). 15./2. S. 170.
Dr. J. Tuma: Ueber den Zweck meiner Ballonfahrten. 22./2. S. 170.
Obering. Bruno Böhm-Raffay: Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen. 1./3. S. 170.
Dr. Karl Franz: Elektrische Glühlampen und Glühkörper. 8./3. S. 197.
Discussionsabend 15./3. S. 198. (Ing. Satori: Ueber Versuche mit dem Wehnelt'schen Unterbrecher. — Dr. Sahulka: Ueber Auftreten des Gleichstromes bei Verwendung einer Wechselstrommaschine.)
Director Etienne de Fodor: Die Vorgänger der Nernst'schen Lampe. 22./3. S. 198.
Protokoll über die XVII. ordentliche Generalversammlung vom 29./3. 1899. S. 194.
Director L. Gebhard: Die zweckmässige Verwendung von Pufferbatterien. 12./4. S. 418.
Elektrotechniker-Congress in Wien 1899. S. 295. 354, 363.
— Entwurf zu den Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen nach den Beschlüssen des Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien. 299.
— Ing. Friedrich Eichberg, Wien: Ueber combinirte Wechselstrom-Gleichstromsysteme für elektrische Bahnen, insbesondere das System Dérì. 318.
— Ing. E. Rosenberg, Wien: Zur Frage der Schlüpfungs-Messung bei Asynchron-Motoren. 327.
— K.k. Baurath Barth v. Wehrenalp, Wien: Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephon-Centralen. 331.
— Dr. Benrle, Linz: Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte. 340, 355.
— Dr. Horten, Wien: Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe. 340.
— Josef Kareis k. k. Hofrath, Wien: Referat, betreffend das von der Regierung im Reichsrathe einzubringende Enteignungsgesetz für elektrotechnische Starkstrom-Anlagen. 341.
— Ing. Ludwig Loos, Reichenberg: Die Gewährung der Steuerfreiheit beim Bezuge des Benzins zum Motorenbetriebe in elektrischen Anlagen. 343.
— Dr. Richard Blocke, Wien: Die Schaffung einer Statistik für elektrische Anlagen. 345.
— Dr. Johann Sahulka, Wien: Die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler. 346, 359.
— Ing. Giovanni Ossanna, Wien: Ueber Schaltungen mit aufgeschnittenen Gleichstromwickelungen. 347.
— Director Kolben, Prag: Referat über Schaffung eines Inspectorates der elektrischen Starkstrom-Anlagen in Oesterreich. 356.
Dr. Josef Langer: Rechtsfragen der Elektrotechnik. 22./11. S. 682.
Ing. Josef Löwy: Ueber Contactvorrichtungen für Wechselstrom-Maschinen, Hornstein's geodätisches Universalmess-Instrument und Ambos-Aluminium. 29./11. S. 643.
Dr. G. Bonisseke: Neue Wechselstrom-Messinstrumente und -Bogenlampen der Allg. Elektricitäts-Gesellschaft. 6./12. S. 656.

II. Magnetismus u. Electricitätslehre.

a) Allgemeine Theorien.

Abhängigkeit der Capacität eines Condensators von der Frequenz der Wechselströme, 96.
Zeitschriftenschau. 100.
Ueber das Zeemann'sche Phänomen. Rundschau. 188.
*Theorie der Drehstrom-Motoren. Von Giovanni Ossanna. 223, 236, 248.
*Ueber das Zischen des Lichtbogens. Rundschau. 235, 360, 375.
Methoden der Bestimmung der Periodenzahl von Wechselströmen. Rundschau. 428, 443.
Anordnungen zum Anzeigen des Synchronismus beim Parallelschalten zweier Wechselstromquellen. Rundschau. 443.
*Die elektromagnetischen Gedächtnisregeln. Von J. K. Sumec. 475.
Magnetismus und Molekularrotation. Rundschau. 503.
Vorschlag zu einer neuen Arbeitseinheit an Stelle der „Pferdekraft". Von Friedrich Drexler. 529.
*Die Aequivalenz von Dreiecks- und Sternschaltungen in Leitungsnetzen. 530.
Spectrophotometrische Untersuchungen am Gleichstrom-Lichtbogen. Von E. W. Lehmann-Richter. 539.
Ueber Druck im elektrischen Funken. Rundschau. 551.
Prof. Osmond über einen Versuch durch den die Uebertragung der elektrischen Energie in der Weise modificirt werden sollte, dass diese Aenderung mit den gewöhnlichen Messinstrumenten nachgewiesen werden könnte. Rundschau. 552.
Charles Steinmetz'sches System der Erzeugung von Mehrphasenströmen. Rundschau. 576.
*Ueber den sogenannten Skineffect. 600.

b) Messinstrumente und Messungen.

*Ueber einen Motorzähler mit von besonderer Kraftquelle angetriebenem Collector. Von Dr. R. Hiecke. 29.
Umschaltbarer, System Aron, für einfachen Wechselstrom. 86.
Wechselstromzähler, System Blathy. 86.
Neue Wechselstrom-Messinstrumente und Bogenlampen der A. E. G. Rundschau. 90.
Messung der Energie in Drehstromanlagen. 109.
Drehstromzähler, System Aron. Umschaltzähler. 109.
Der Hysteresismesser Blondel-Carpentier. Rundschau. 135.
Zähler mit doppeltem Tarif. Rundschau. 172.
*Wechselstrom-Inductions-Instrumente der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, Berlin. 202.
Aichung der Elektricitätszähler in Oesterreich 291.
*Zur Frage der Schlüpfungs-Messung bei Asynchron-Motoren. Von Ing. E. Rosenberg, Wien. 327.

Digitized by Google

Die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler. Von Dr. Joh. Sahulka. 845, 359.
Praktische Lichteinheit für Messung der Kerzenstärke von Glühlampen. Rundschau. 427.
Die Vor- und Nachtheile der einzelnen Systeme nach Hospitalier. Rundschau. 443.
Beitrag zur Messung des Ausbreitungswiderstandes von Erdleitungen. Von Robert Nowotny, k. k. Ing. 445
*Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange. Von Dr. J. Sahulka. 481, 491, 515, 527.
Methoden, um mit Niederspannungs-Instrumenten hohe Potentiale zu messen. Rundschau. 504.
*Isolationsmesser für Wechselstrom-Betriebsspannung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 518.
Ein einfaches Mittel die Frequenz eines Wechselstromes zu messen. 522.
Prof. Arnò über Messmethoden und Instrumente für Dreiphasen-Systeme. Rundschau. 600.
*Zeitzähler. 616.
*Ueber Hornstein's geodätisches Universal-Messinstrument. Von Ing. Josef Löwy. 643.

c) Atmosphärische Elektricität.

Bandblitze 560.
*Ein vielfacher Blitzstrahl. 649.

d) Unterricht.

Das Institut für Gewerbeförderung der Handels- und Gewerbekammer in Reichenberg. 25.
Die Post- und Telegraphenschule in Berlin. 61.
Die Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. 123, 500.
Grossherzogliche technische Hochschule zu Darmstadt, 154.
Elektrotechnisches Institut der Gr. technischen Hochschule in Karlsruhe 156.
Die k. u. k. Pionnier-Cadettenschule zu Hainburg a. d. Donau. 385.
Technikum Mittweida. 486.
Feier des 50jährigen Bestehens der Brünner deutschen technischen Hochschule 549.

III. Dynamos, Motoren und Umformer.

Rückblick auf 1898. 1.
Ernst Danielson's Methode zum Compoundiren von Wechselstrom-Maschinen. Rundschau. 91.
Zeitschriftenschau. 100.
Das Pendeln paralleel geschalteter Maschinen. Rundschau. 136.
Ueber elektrische Maschinen in Amerika. Rundschau. 136.
Einführung von Gleichstrom-Dynamos für 220 V, welche direct ein Dreileiter-Netzennetz speisen. Rundschau. 171.
Spannungsausgleicher in Unterstationen. Rundschau. 171.
*Ueber eine Methode zur Bestimmung der Schlüpfung von ein- und mehrphasigen Inductionsmotoren. Von Dr. Moriz von Hoor in Budapest. 211.
*Studie über einen Phasentransformator. Von Ing. Oskar Spitzer. 213.
*Theorie der Drehstrom-Motoren. Von Giovanni Ossanna. 223, 236, 248.
Methode zur Bestimmung der Leistung von Gleichstrom-Dynamos. Rundschau. 283.
*Ueber Schaltungen mit aufgeschnittenen Gleichstrom-Wickelungen. Von Ing. Giovanni Ossanna. 347.
Ueber die rotirenden Umformer in ihrer Anwendung für Bahnzwecke. Rundschau. 427.
Versuche über das Verhalten einer Gleichstrom-Maschine mit zwei unabhängigen Wickelungen und aufgelegter dritter Bürste. Rundschau. 459.
*Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer nach Art des Panchahntenrs von Hutin & Leblanc. Von Ing. L. Kallir. 460.
Vorschläge des Comités zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers. 540, 588, 602.
*Ueber mehrphasige Inductionsmotoren. 544, 650.
Elektrische Motoren für geringe Leistungen. Rundschau. 551.
Ueber rotirende Umformer. Rundschau. 551.
Prof. F. W. Springer über ein Mittel, um die Tourenzahl innerhalb weiter Grenzen der Tourenzahl constant zu erhalten. Rundschau. 551.
Transformatoren, zu verwenden für constanten Strom. Rundschau. 599.
Funkenlose Commutation bei Gleichstrom-Maschinen. Rundschau. 599.
Prof. Grassi über Transformatoren zur Umwandlung von Dreiphasen- in Einphasenstrom, Rundschau, 599.
Ueber die Ankerrückwirkung bei Wechselstrom-Generatoren, 613.
Dynamos mit doppelter Wickelung nach Adams. Rundschau. 623.
Neue Transformatoren der General Electric Co. Rundschau, 623.
Eisenverlust in Transformatoren nach Scott. Rundschau, 623.
*Ueber die Verwendung von Zweiphasen-Generatoren für städtische Elektricitätswerke. Von Ober-Ing. H. Girgensohn. 624.

IV. Apparate.

*Selbstthätig wirkender Ausschalter. 31.
Contactwiderstand von Kohlen- und Kupferbürsten und die Temperaturerhöhungen eines Collectors. Rundschau. 89.
Elektrolytischer Stromunterbrecher von Dr. A. Wehnelt. Rundschau. 90, 113, 443.
Zeitschriftenschau. 100.
Elektrolytischer Stromunterbrecher von Dr. A. Wehnelt. Von L. Kallir. 117.
Ueber einen Stromunterbrecher für Wechselstrom. Rundschau. 136.
*Ueber das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreise. Von Ing. Ludwig Kallir und Ing. Friedrich Eichberg. 184.
Verbesserung am Wehnelt'schen Unterbrecher. Von Ing. Satori. 218.
*Max's Zählerprüfklemme zur Prüfung von Elektricitätsmessern während des Betriebs. 265.
Vorschläge des Comités zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers. 540, 588, 602.
*Ueber Contactvorrichtungen für Wechselstrom - Maschinen Von Ing. Josef Löwy. 643.

V. Accumulatoren, galvanische Elemente, Thermosäulen.

Die chemische Theorie des Blei-Accumulators. 45.
Quecksilber-Zink und Quecksilber-Cadmium-Elemente als Spannungsnormale. 69.
*Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien. Von Director L. Gebhard. 418, 429.
*Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungs-Anlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem Systeme der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht, Wien. Von Ing. Emil Dick. 403, 423.
*Bestimmung der elektromotorischen Kraft von Stromsammlern. 454.
*Die Reichenberger Strassenbahn-Anlage mit Pufferbetrieb. Von Ober-Ingenieur M. A. Schoop. 467.
Rosset's Formel für das Gewicht von Accumulatoren. Rundschau. 599.
Ueber die Verhinderung des Kurzschlusses in den Accumulatoren-Batterien. 652.

VI. Leitungsmateriale.

Britisches Weltkabel. 14.
Directes Kabel zwischen Deutschland und Amerika. 61, 110, 572.
Normalien für Leitungsmaterialien. 91.
10.000 V-Kabelversuche, Rundschau. 136.
Die Kabelanlagen der Welt. 190.
*Ueber die mechanische Beanspruchung elektrischer Luftleitungen. Von Dipl. Ing. Max Jüllig. 199.
*Aluminiumdrähte der Firma Jordan & Treier, Commandit-Gesellschaft, Wien, Hartgummiingel. 619.

VII. Elektrische Beleuchtung.

Rückblick auf 1898. 1.
Messungen über die neuen Volta-Lampen von Prof. Dr. W. Wedding. Rundschau. 91.
Zeitschriftenschau. 100.
*Neue Bogenlampe von Siemens & Halse. 107.
Die Nernst-Lampe. Rundschau. 113, 219, 265.
Die elektrische Einrichtung des Schlachtschiffes „Oregon“. 130, H. 11.
Versuche über den elektrischen Lichtbogen bei verminderter und vermehrter Sauerstoffzufuhr. Rundschau. 135.
*Ein neues elektrisches Zugsbeleuchtungs-System (System Dick.) Von Ing. Emil Dick. 137, 147.
Eine neue grosse Centrale (waterside station) der Edison Electric Illuminating. Rundschau. 171.
220 V-Lampen. Rundschau. 172.
*Die Vorgänger der Nernst'schen Lampe. Von Etienne de Fodor. 172.
Ueber das Geschen des Lichtbogens. Rundschau. 235, 360, 375.
Akustische Erscheinungen an elektrischen Lichtbogen. Rundschau. 288.
*Ueber die ökonomischen Glühlampen. Von Benedetto Luigi Montel. 380.
*Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungs-Anlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem Systeme der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien. Von Ing. Emil Dick. 403, 423.
Eine Glühlampe von Edison. Rundschau. 459.
Stand der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Jahre 1898 nach den Berichten der Handels- und Gewerbekammern. 497, 512.
Elektrische Licht- und Kraftanlage im Palmengarten zu Frankfurt a. M. Von E. W. Lehmann-Richter. 520.
Lichtverlust in geschlossenen Bogenlampen. 524.

Digitized by Google

*Ein neues System elektrischer Eisenbahnwagen-Beleuchtung. Von Ing. Carl Neudeck. 587.
Ueber hochvoltige Lampen. Rundschau. 624.
Elektrische Beleuchtung in:
Berlin. 48.
Canton. 27.
Gibraltar. 99.
Petersburg. 27.
Peking. 27.
Russland. Eisenbahnwagen. 48.

VIII. Elektrische Kraftübertragung.

a) Allgemeines.

Rückblick auf 1898. 1.
*Wiener Centralen der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft Wien, erbaut von Siemens & Halske, Wien. Von J. Kolbe. 4, 17.
*Elektrische Kraftvertheilungs-Anlage in den k. k. Staatsbahn-Werkstätten Lemberg. 24.
Kraftübertragungs-Versuche der Hochspannungen der Westinghouse Co. Rundschau. 41.
Elektrische Gewichts-Stossbohr-Anlagen. 72.
Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin & Leblanc. Von Dr. Camillo Wesely. 77.
Zeitschriftenschau. 100.
*Grenzen in der Anwendung hoher Spannungen bei Kraftübertragungs-Anlagen. 101.
Mehrphasige Stromvertheilung der internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien. Von Dr. Gotthold Stern. 114.
Die elektrische Einrichtung des Schlachtschiffes „Oregon". 130, II. 11.
Eine Studie über Uebertragung und Vertheilung der Energie durch Wechselströme von M. Leblanc. Rundschau. 136.
*Isolationscontrol-System zur directen Anzeige von Stromentweichungen. 188, 206. 216. 228.
Erster Versuch der elektrischen Kraftübertragung. Weltausstellung 1873. 219.
*Elektrischer Antrieb einer unterirdischen Wasserhaltung von 800 *PS* für Zeche „Ver. Maria-Anna und Steinbank" in Höntrop bei Bochum. 240.
Ueber Starkstromanlagen und die öffentliche Sicherheit. 257.
*Die elektrische Kraftübertragung im Dienste der Flachs-, Hanf- und Jutelndustrie. 284.
Stellungnahme betreffs Monopolisirung der Wasserkräfte. Von Dr. Benrle. 340.
Referat, betreffend das von der Regierung im Reichsrathe einzubringende Enteignungs-Gesetz für elektrotechnische Starkstrom-Anlagen. Von Hofrath Josef Kareis. 341.
Stand der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Jahre 1898 nach den Berichten der Handels- und Gewerbe-Kammern. 497, 512.
*Das Elektricitätswerk Promontor. Von Ing. E. Pick. 505.
Elektrische Licht- und Kraftanlage im Palmengarten zu Frankfurt a. M. Von E. W. Lehmann-Richter. 520.
*Bericht über die Verwendung der Elektricität in englischen Kohlengruben. 583.
Bestimmung der günstigsten Zahl von Speisepunkten eines Vertheilungsnetzes nach Prof. A. Sengel. Rundschau. 600.
*Kraftübertragungs-Anlage vom Snoqualmie-Fall. 611, 627.
Elektrische Kraftcentrale in Pittsburg und Allegheny (Nordamerika). 651.
Elektricitätswerke in:
Alt-Ceschütz. 653.
Berlin. 62.
Breslau. 514.
Chemnitz. 476.
Cossebaude. 653.
Grossröhrsdorf. 110.
Hohenstadt. 561.
Karlsbad. 490.
Kladno. 433.
Mariaschein 537.
München. 48.
Neschwitz. 561.
Podgórze. 73.
Pressburg. 401.
Rixdorf. 157.
Rumburg. 157.
St. Georgen. 99.
Teplitz. 110, 620.
Thale a. Harz. 165.
Trautenau. 514.

b) Elektrische Bahnen und Automobile.

Berlin. Elektromotor-Droschken. 99, 441, 426, 450, 456.
Paris. Ladestationen für Automobil-Fuhrwerke. 221.
Budapest. Elektrische Omnibuswagen. 220, 245.
Paris. Einführung der elektrischen Omnibusse. 501, 549.
Rückblick auf 1898. 1.
*Elektrische Strassenbahnen mit Theilleiterbetrieb. System S. Thompson und M. Walker. 23.
Versuchsfahrten mit Accumulatoren-Waggons. 86.
*Ueber elektrische Automobile. Von Ernst Egger, Wien. 58, 78, 91.
*Elektrische Strecke mit Theilleiterbetrieb, System O. Linker. 60.
Verkehr der österreichisch-ungarischen und bosnisch-herzegovinischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe. 61, 97, 256, 449, 573, 605.
*Oberleitungsmaterial für Bügel-Contact. Von Siemens & Halske. 66.
Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft. Entwickelung der auf elektrischen Betrieb umgestalteten Linien im Jahre 1898. 73.
Das Netz von Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe in Wien und Umgebung. 84.
Der Reichscharakter der Strassen- und Kleinbahn-Concessionen in Preussen. 86.
Die elektrischen Strassenbahnen in Nordamerika bei starkem Schneefall. 87.
Entwickelung der Kleinbahnen in Preussen. 87.
Die Haftpflicht von Eisenbahn- und Tramway-Unternehmungen. 87.
Ueber den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen. Von C. P. Feldmann. Rundschau. 90.
Motorwagen neuer Construction bei der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft. 98.
Die elektrische Traction bei den New-Yorker Strassenbahnen. 109.
Ueber elektrische Eisenbahnen in Klondyke. 109.
Eine elektrische Locomotive nach den Plänen von Duvet. Rundschau. 114.
Stattliche Subvention von Automobilwagen auf schienenlosen Strassen in Frankreich. 123.
*Die Versuche mit elektrischer Zugförderung auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn. 123, II. 11.
Der elektrische Betrieb auf der Vollbahn Mailand—Monza. 130, II. 11.
Probefahrten mit elektrischem Betriebe auf Localbahnen. 154.
The Waterloo and City Railway. 231.
Bericht über die elektrische Zugförderung auf amerikanischen Eisenbahnen. L. Kohlfürst. 261, 274.
Elektrische Omnibusse. 267.
*Ueber Rückfeder bei elektrischen Bahnen. Von Ober-Ing. Bruno Böhm-Raffay. 271, 368, 381, 407.
*Ueber combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-Systeme für elektrische Bahnen, insbesondere das System Déri. Von Ing. Friedrich Eichberg. 318.
Haftpflicht der Strassenbahnen. 376.
Inanspruchnahme elektrischer Strassenbahnen für eine beschleunigte Beförderung von Postsachen. 385.
Die Leistungsfähigkeit des elektrischen Automobiles. 399.
Eine Automobil-Fahrordnung für Niederösterreich. 399.
*Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien. Von Director L. Gothard. 418, 429.
Oberschöneneubahn nach Behr's System. 426.
Versuchsresultate über die Kosten des Automobilbetriebes. Rundschau. 428.
*Ueber die Berechnung elektrischer Strassenbahnen. Von Ing. J. Fekl. 433, 464.
Concessions-Bedingnisse für das zu bildende Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien im Gebiete der königl. Hauptstadt Prag und der angrenzenden Gemeinden. 446, 483.
Stand der Fahrbetriebsmittel der österr. Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe Ende 1898. 448.
Elektromagnetische Schienen-Schlittenbremse. Rundschau. 459.
*Die Reichenberger Strassenbahn-Anlage mit Pufferbetrieb. Von Ober-Ingenieur M. A. Schoop. 467.
Der elektrische Betrieb auf Stadt- und Localbahnen. Rundschau. 479.
Verstellung der Controller-Kurbeln auf mechanischen Wege. Rundschau. 479.
*Das Zahlkasten-System Beyer für elektrische Bahnen. Von Emil Honigmann. 510.
Die Egger-Lohner'schen Elektromobile in Berlin. 524.
Entwickelung des elektrischen Betriebes der Budapester Strasseneisenbahnen seit Eröffnung des regulären Zugsverkehres. 524.
Elektrische Eisenbahnen in Italien. 525.
Ueber Versuche zur Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen. 533, 547.
Eine Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen in Berlin. 536, 548.
Brand eines Wagens der New-Yorker Hochbahn. 537.
Die Automobile, System Egger-Lohner. 552.
*Die internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin. 553, 569, 577.
Versuchsfahrten mit elektrischem Betriebe von Fr. Krizik. 555.
Ueber elektrische Bahnen für kleinere Städte. Von Karl Neudeck. 615.
Elektrische Traction in Paris. 619.
Project der Union Elektricitäts-Gesellschaft über die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn. 657.
Elektrische Bahnen in:
Arad. 99, 157, 653.
Arnau. 219.
Aussee. 179.
Aussig. 73, 156, 218, 231, 245, 411.
Barmen. 411.
Bartfeld. 620.
Berg Isel. 525.
Berlin. 14, 37, 48, 87, 99, 144, 191, 257, 440, 476, 490, 514, 549.

Digitized by Google

Berlin. 182.
Böhm.-Leipa. 293.
Bordeaux 597.
Breslau. 401.
Brixlegg. 595.
Brunneck. 440.
Brünn. 48. 465.
Brüx. 152. 156. 209.
Budakesz. 549.
Budapest. 37. 62. 74. 99. 123. 132. 143. 144. 164. 191. 220. 233. 280. 377. 433. 450. 456. 490. 500. 514. 525. 606. 640. 658.
Budweis. 156.
Cannes. 110.
Cassel. 287.
Colmar. 281.
Cuxhaven. 653.
Crimmitschau. 185.
Debreczen. 490.
Duby. 561.
Düsseldorf. 26.
Elbogen. 268.
Eperjes. 549.
Fiume. 514.
Freiheit in Böhmen. 433.
Gleiwitz. 74.
Glognitz. 73.
Görz. 75.
Gossensass. 245.
Gran. 440.
Graz. 110. 219. 280. 465. 513.
Grünau. 48.
Hainfeld. 96.
Halberstadt. 257.
Halle. 561.
Hamburg. 221.
Hatterdorf-Lessing. 179.
Heinrichs-Laschery. 99.
Helmeche. 269.
Innsbruck. 220. 629.
Jena. 14.
Jungfrauhahn. 48.
Kaiserau. 514.
Karlsbad. 179. 525. 619.
Kaschau. 99.
Kattowitz. 490.
Kerckemdt. 37. 157.
Kemmelbach. 465.
Klausenburg. 37.
Klosterneuburg. 596.
Königgrätz. 75.
Königsberg. 164. 490.
Königswart. 549.
Krakau. 640.
Krems. 78.
Laibach 369.
Leoben. 191.
Leipa. 573.
Leskau. 97.
Leubersdorf. 465.
Liegnitz. 14.
Linz. 97. 525.
Lourdes. 597.
Lyon. 221.
Magdeburg. 466.
Mailand. 192. 263.
Marburg. 257.
Maria-Theresiopel. 132.
Marianell. 280. 525.
Marienbad. 280. 465.
Mauerkirchen. 290.
Melun. 597.
Meran. 438.
Miskolcz. 62. 280. 362.
Mons. 501.
Murnau. 38.
Nagy-Enyed. 549.
Nagy-Tétény. 233.
Neisätz. 164.
Nordhausen. 38.
Oedenburg. 191. 221. 280. 440. 456. 629.
Orsova. 209. 221.
Paris. 26. 268. 500. 550. 628.
Payerbach. 245.
Peking. 466.
Pinkum. 284.
Prag. 14. 37. 73. 156. 179. 280. 620.
Pressburg. 99.
Raab. 191. 221.
Reichenberg. 14. 268. 652.
Rom. 524.
Rosenau (Ungarn). 179.
Rostow a. D. 257.
Rumburg. 157.
Saaz. 61.
Sampierdarena. 192.
Smichow. 362.
Sontra. 124.
Spezia. 14.
Szalnok. 164.
Schemnitz. 37.
Schönbrunn i. Schlesien. 478.
Schönlinde. 132. 281.
Schwadowitz-Eipel. 401.
Schwertberg. 450.
Stanislau. 525.
St. Pölten. 245.
Steinamanger. 221. 401.
Stübing. 465. 513.
Turyn. 411.
Temesvar. 377. 433.
Teplitz. 61. 257. 433. 465.
Teschen. 61.
Thorn. 99.
Tobisch. 209. 620.
Trautenau. 245. 582.
Treviso. 257.
Trient. 157.
Triest. 290. 245. 401. 433.
Varese. 132.
Viscola. 189.
Villach. 98.
Vöslau. 157.
Wartburg in Sachsen-Weimar. 144.
Wien. 62. 98. 156. 157. 179. 191. 209. 220. 233. 245. 257. 293. 362. 440. 466. 490. 537. 575. 589. 597. 606.
Zmaim. 143. 500. 514.
Zwölfmalgreien. 191.

IX. Elektrochemie.

Rückblick auf 1898. 2.
Die Aussichten des elektrolytischen Verfahrens Say-Gramme. 36.
Ueber den gegenwärtigen Stand der technischen Elektrochemie. Von dipl. Chem. Prof. Jos. Klaudy. 42.
Elektrolytische Wirkung vagabondirender Ströme. Rundschau. 65.
Zeitschriftenschau. 100.
Darstellung arsen- und schwefelfreier Schwefelsäure. Rundschau. 135.
Ueber die praktische Ausführung der elektrolytischen Verzinkung. 209.
Ueber die elektrolytische Herstellung eines Vanadiumnitrozuges. 209.
Ozonisator von Verley. Rundschau. 444.
Der gegenwärtige Stand der elektrolytischen Zinkindustrie. 528.
Elektrolytzellen mit Platinelektroden. 614.
*Bemerkungen über den elektrolytischen Ueberzug mit Zink unter Druck. 635.

X. Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

a) Telegraphie.

Rückblick auf 1898. 1.
*Versuche mit den Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien. 53. 117. 141.
Vorschlag zur telegraphischen Uebertragung von Zeichnungen. Rundschau. 89.
Zeitschriftenschau. 100.
Das deutsche Telegraphengesetz. 108.
Marconi's Vorlesung über die Telegraphie ohne Drähte. 178.
Vortrag des Ing. Marconi über sein System in der Telegraphie. Rundschau. 259.
*Der Schnelltelegraphen-Apparat, System Polak-Virág. Von Josef Pintér. 416.
Beitrag zur Messung des Ausbreitungswiderstandes von Erdleitungen. Von Robert Nowotny, k. k. Ing. 445.
Drahtlose Telegraphie. 523. 639.
Fortschritte der drahtlosen Telegraphie. 619.

b) Telephonie.

Rückblick auf 1898. 1.
*Neues Fernsprechsystem für gemeinschaftliche Leitungen. Von Jul. H. West. 9.
Fernsprechverkehr von Berlin. 48. 267.
Eine Herabsetzung der Fernsprechgebühren Berlin—Charlottenburg. 87.
Zur Verhütung der Telephonstörung. Von Hans v. Hellrigl. 120.
Telephonzeitung. 123.
Die neue Telephoncentrale Wien, VI. Dreihufeisengasse 7. 131. II. 11.
Eine Neuerung von Fr. Weller-Berlin für Klinken in Fernsprech-Vermittlungsämtern. Rundschau. 135.
*Schnellzeichnungen in Telephonanlagen. Von k. k. Ober-Ingen. H. Mattausch. 159.
Fernsprechverbindung Berlin—Paris und Berlin—Brüssel—Antwerpen. 179.
Fernsprechautomaten in Berlin. 245.
*Der Entwicklungsstand der Telephonie in Oesterreich. Von Hans v. Hellrigl. 298.
*Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephoncentralen. Von k. k. Baurath Barth v. Wehrenalp. 331.
Unterirdische Telephonleitung in Prag. 362.
Die Fernsprechverbindung zwischen Berlin und der Schweiz. 378.
Die Fernsprechverbindung zwischen Berlin und Paris. 376.
Ueber Mikrophonbatterien in den einzelnen Abonnentenstationen. Rundschau. 379.
Telephon Berlin—Kopenhagen. 606.
*Die Telephon-Automaten in Kopenhagen. 638.
Telephon Pest—Belgrad. 652.

c) Signalwesen.

*Elektrische Blocksignal-Einrichtung mit directer Bethätigung der Antriebswerke durch elektrische Ströme. Von Franz Krizik, Prag. 392.
*Stabstrom-Läutewerk für Signalzwecke. 451.
*Nebenschluss-Automat für elektrische Glockensignalanlagen mit Ruhestrom. 473.
Elektrische Schiffssignale in Buchstabenschrift. 613.
Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Rückmeldeinrichtungen in Deutschland. 604.

XI. Sonstige Anwendungen der Elektricität.

Rückblick auf 1898. 3.
Elektrische Lichtbäder. 98.
Die elektrische Einrichtung des Schlachtschiffes „Oregon". 130. II. 11.
*Elektrische Oefen. 39. 161.
Elektrische Boote. 440. 455.
Ozonisator von Verley. Rundschau. 444.
Elektrische Schleppschiffahrt. Rundschau. 459.
*Die Carbidanlage in San Marcello. 487.
Anwendung der Elektricität zur Schafscheur. 524.

Digitized by Google

Steuerung von Torpedos mittelst elektrischer Wellen. 536.
Sonderbare Anwendung des elektrischen Stromes. 581.
Zerstörung einer Brücke durch Elektricität. 581.
Einiges über elektrische Uhren. 595.
Versuche mit dem Holland'schen Unterseeboot. Rundschau. 623.
*Obecchioni's Pilotenforpedo. 647.

XII. Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Aachener Kleinbahn-Gesellschaft. 144.
Accumulatoren-Fabrik-Actien-Gesellschaft in Berlin und Hagen. 631.
Accumulatoren- und Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals W. A. Boese & Co. 100, 124, 514.
Accumulatorenwerke, System Pollak, Frankfurt a. M.-Wien. 157, 222.
Accumulatorenwerke „Oberspree". 598.
Actien-Gesellschaft für Elektricitäts-Centralen. 294.
Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke in Auer. 562.
Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke in Warnsdorf. 182.
Actien-Gesellschaft für Fernsprechpatente in Berlin. 450.
Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden. 281.
Actien-Gesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden. 389.
Actien-Gesellschaft Mix & Genest, Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiterfabrik in Berlin. 234.
Actien-Gesellschaft für Elektricitätsanlagen in Köln. 641.
Actien-Gesellschaft für elektrische und Verkehrsunternehmungen in Budapest. 365.
Actien-Gesellschaft Strassenbahn und Elektricitätswerk Altenburg. 562.
Actien-Gesellschaft Strassenbahn Hannover. 124.
Actien-Gesellschaft „Telephon-Hirmondo". 182.
Actien-Gesellschaft Thüringer Accumulatoren- und Elektricitätswerke zu Saalfeld. 222.
Actien-Gesellschaft „Volta" in Reval. 294.
Adler, H. W. & Co., Wien. 610.
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 179, 210, 267, 419, 608.
Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft. 64, 210.
Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft. 166, 388.
Aluminium- und Carbidfabrik in Lend. 393.
Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen. 182.
Aron Electricity Meter, Ltd. in London. 28.
Aron II., Elektricitätszählerfabrik G. m. b. H. in Berlin. 112.

Baltische Elektricitäts-Gesellschaft in Kiel. 270.
Bank für elektrische Industrie. 263.
Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. 496.
Baugesellschaft für elektrische Anlagen in Aachen. 389.
Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien. 458.
Bayerische Elektricitäts-Gesellschaft Helios. 88.
Bergmann S. & Co., Actien-Gesellschaft, Fabrik für Isolir-, Leitungsrohre- und Special Installations-Artikel für elektrische Anlagen in Berlin. 167.
Berlin-Charlottenburger Strasseneisenbahn. 388, 621.
Berliner Elektrische Strassenbahn-Actien-Gesellschaft. 388.
Berliner Elektricitätswerke. 112, 222, 561, 585.
Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahnen. 244, 282.
Bosnische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft. 363.
Brasilianische Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 632.
Breslauer Strasseneisenbahn-Gesellschaft. 74.
British Schuckert Electric Company Lim. in London. 16, 28.
Brünner Localeisenbahn-Actien-Gesellschaft. 210.
Budapester Allgemeine Elektricitäts-Actien-Gesellschaft. 145.
Budapester elektrische Strassenbahn-Gesellschaft. 182.
Budapester Stadtbahn-Gesellschaft für Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe. 294.

Cöblenzer Strassenbahn-Gesellschaft. 193.
Commandit-Gesellschaft „Gäblonzer Elektricitätswerke". 585.
Compagnie des Tramways électriques de la Rive-Gauche de Paris. 598.
Compagnia Barcelonesa de Electricidad. 390.
Compagnie générale des tramways d'Athènes et du Pirée. 642.
Compagnie parisienne de l'Electricité. 631.
Constituirung des russischen Elektricitäts-Syndicats. 193.
Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. 210, 578, 488.

Danziger Elektrische Strassenbahn-Actien-Gesellschaft in Danzig. 168.
Dessauer Strassenbahn-Gesellschaft. 112.
Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft in Köln. 61, 98, 140, 124.
Deutsche Accumulatorenwerke. 50.
Deutsche Elektricitätswerke, Aachen-Garbe, Lahmeyer & Co., Actien-Gesellschaft. 526.
Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Frankfurt a. M. 583.
Deutsche Kabelwerke vorm. Hirschmann & Co., Actien-Gesellschaft in Berlin. 168.
Deutsche Kraftgas-Gesellschaft m. b. H. zu Berlin. 526.
Deutsche Telephonwerke R. Stock & Co. in Berlin. 641.
Deutsch-Ueberseeische Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 402.
Die elektrotechnische Industrie in Japan. 362.
Die Frenz'sche elektrische Unterground-bahn-Actien-Gesellschaft in Budapest. 281.
Dresdner Strassenbahn. 149.

Eastern Telegraph Company, Limited. 51.
Elektra, Actien-Gesellschaft in Dresden. 16, 246, 294.
Electric Lighting and Traction Company of Australia. 466.
Elektricitäts-Anlagen-Gesellschaft vormals C. Buchner, Wiesbaden. 414.
Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Hermann Pöge in Chemnitz. 294, 578.
Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Kolben & Co. in Prag. 167.
Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. 75, 99.
Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Oscar Heyer in Dresden. 28, 50.
Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. 401.
Elektrische Automobil-Fabriks-Gesellschaft in Italien. 414.
Elektrische Licht- und Kraftanlagen A.-G. in Berlin. 609.
Elektrische Kleinbahn im Mansfelder Bergrevier, Actien-Gesellschaft. 167.
Elektrische Strassenbahn-Gesellschaft Bamberg. 75.
Elektrische Strassenbahn Elberfeld-Barmen. 258.
Elektrischer Trust in den Vereinigten Staaten. 97.
Elektricitäts-werke der Stadt Köln. 155.
Elektricitätswerk Kehlwinkelstrasse. 363.
Elektricitätswerke in Liegnitz. 112, 258, 282.
Elektricitätswerke Salzburg. 194.
Elektricitätswerke Strassburg i. Elsass. 655.
Elektricitätswerk Südwest. 439.
Electrolytic Alkali Company in London. 642.
Elektrotechnische Ausstellung in Ludwigshafen. 641.
Erfurter elektrische Strassenbahn. 168.
Exportbureau der Prager Handels- und Gewerbekammer. 287.

Fabrik isolirter Drähte zu elektrischen Zwecken (vorm. C. J. Vogel, Telegraphendraht-Fabrik), Actien-Gesellschaft in Berlin. 158, 610, 641.
Fein, C. & F., Stuttgart. Katalog. 133 (II. 11).

Gäblonzer Strassenbahn- und Elektricitäts-Gesellschaft. 363.
Ganz & Co., Maschinenfabriks-Gesellschaft. 246.
Generalversammlung der Actien-Gesellschaft für elektrische und Communications-Unternehmungen in Budapest. 362.
Gerner Strassenbahn, Actien-Gesellschaft. 270.
Gesellschaft der russischen elektrotechnischen Fabriken Siemens & Halske. 16.
Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. 578.
Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Berlin. 100, 514.
Gesellschaft für Vorkehrs-Unternehmungen in Berlin. 145.
Griechische Elektricitäts-Gesellschaft. 526.
Grosse Berliner Strassenbahn. 112, 134.
Grosse Cassler Strassenbahn-Actien-Gesellschaft. 63.
Grosse Leipziger Strassenbahn. 146.

Hamburgische Elektricitätswerke in Hamburg. 584.
„Helios", Elektricitäts-A.-G. in Köln a. Rh. 88, 610, 640.

Internationale Druckluft- und Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 390.
Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. 363, 387.
Internationale Elektricitätswerke und Accumulatorenfabrik. 282.

Jordan & Treier, Wien. 457, 610.

Kabelfabrik-Gesellschaft Wien und Pressburg. 112, 158.
Kabelwerke Rheydt, Actien-Gesellschaft in Rheydt. 526.
Königsberger Pferdeeisenbahn-Gesellschaft. 562.
Kühnlein, Electricitätswerke Hannover. 75, 258, 389.
Kraftübertragungswerke Rheinfelden. 222, 432.
Kremenezky, Joh., Fabrik für elektrische Glühlampen, Wien. 442.
Kupfer. 442, 458, 621.
Kupferschmiedswalze- und Drahtzugwerk in Bahnau. 97.
Kupferstatistik. 63, 193, 270, 402, 478, 585, 610.
Kupferwerke Oesterreich. 294, 434.

Digitized by Google

Land- und Seekabelwerke, Actien-Gesellschaft in Köln-Nippes. 282.
Leipziger Elektricitätswerke. 144.
Lodzer elektrische Strassenbahn-Gesellschaft. 51.
Ludwig Loewe & Co., Actien-Gesellschaft in Berlin. 145.

Magdeburger Strasseneisenbahn - Gesellschaft. 158.
Mechanische, optische und elektrotechnische Industrie. 622.
Metallbericht. 478, 550, 622.
Mitteldeutsche Elektricitätswerke, Actien-Gesellschaft in Dresden. 281, 402.
„Motor", G. m. b. H. in München. 88.

Nernst Electric Light Company in London. 111, 359.
Neue Actien-Gesellschaften in Russland. 478.
Neue Berliner Omnibus-Actien-Gesellschaft. 98.
Neue Industrie in Ungarn. 281.
Neue Wiener Tramway-Gesellschaft. 362.
Norddeutsche Seekabelwerke, Actien-Gesellschaft. 282.

Ober-Spree-Gesellschaft für Accumulatorenwerke. 466.
Oesterreichische Schuckertwerke. 526.
Oesterreichisch-Ungarische Magnalium-Gesellschaft m. b. H. 458.

Pfannhauser Wilhelm, Wien. Preisliste 1899. 270.
Preiserhöhung. 390, 631.

Rheinische Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie, Actien-Gesellschaft in Mannheim. 450.

Sächsische Accumulatorenwerke, Actien-Gesellschaft. 119.
Schlesische Elektricitäts- und Gas-Actien-Gesellschaft in Dresden. 84, 188, 281.
Schlesische Kleinbahn-Actien-Gesellschaft. 402, 442, 631.
Scott Janney Electric Company. 466.
Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft Berlin. 15, 477, 502, 628.
Société anonyme de Produits Chemiques et Electro-Chemiques. 167.
Société française de tramways électriques et voies ferrées. 550.
Société Générale Electrique et Industrielle. 502.
Starkstrom-Leitungsmateriale. 466.
Stettiner Elektricitätswerke. 526.
Stettiner Strasseneisenbahn - Gesellschaft. 144.
Storck'sche Kabelwerke, Actien-Gesellschaft, Berlin. 168.
Strasseneisenbahn - Gesellschaft in Braunschweig. 257.
Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Hamburg. 167, 193.
Süddeutsche Kabelwerke, Actiengesellschaft Mannheim-Neckarau. 238.

Telephonfabrik, A.-G. vormals J. Berliner in Hannover. 109, 621.
Telephon-Kabelnetz Brüssel. 270.
Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft. 188.
The Erie Telephone System. 655.
The Pacific Coast Telephone Co 655.
The Southwestern Telegraph Telephone Co. Lowell, Mass. 621.

Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 16, 168.
Ungarische Central-Gesellschaft für Licht- und Kraftanlagen. 598.
Ungarische Elektricitäts - Actien - Gesellschaft Budapest. 1:4.

Vereinigte Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft, Berlin. 88.
Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest. 281, 434.
Vereinigte Elektricitäts - Gesellschaft in Wien. 362.
Vereinigung der bedeutendsten Telephon-, Telegraphen- und Kabel-Gesellschaften. 585.

Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen (vorm. W. C. F. Busch) in Hamburg. 810, 642.
Watt, Accumulatorenwerke in Berlin. 28, 655.
Westliche Berliner Vorortbahn. 363.
Westphälische Kleinbahnen, Actien-Gesellschaft in Bochum. 88.
Wiener Elektricitäts-Gesellschaft. 388.
Wilst, C. & Tague, Seebach-Zürich. 610
Würzburger Strassenbahn-Action-Gesellschaft. 458.

Zulassung von ausländischen Actien-Gesellschaften in Russland. 179.
Zwickauer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Actien-Gesellschaft. 194.

XIII. Patentnachrichten.

1. Oesterreich.

a) Aufgebote.

Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vormals O. L. Kummer & Co.) Niedersedlitz bei Dresden. Cl. 20. Fahrzeugisolator für elektrische Bahnen. 502.
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Cl. 21 b. Lampe mit Leuchtkörpern aus Leitern II. Cl. 293.
— Cl. 21 c. Verbindung zwischen Leitern I und II. Cl. 435.
— Cl. 20. Stationsblockwerk mit synchron bewegten Gebern und Empfängern. 502.
Androic Nicola, Apotheker in Zara. Cl. 68 Elektromagnetischer Thüröffner. 401.

Bartelmus Robert & Co. Elektrotechnische Fabrik in Brünn. Cl. 21 f. Bogenlichtregulator. 185.
Borchers Wilhelm Dr., Professor in Aachen. Cl. 12. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Erhitzung schwer oder nicht schmelzbarer compacter oder pulveriger Massen. 401.
— Cl. 12 c. Elektrisches Schmelzverfahren. 229.
— Cl. 40. Verfahren und Apparat zur Nutzbarmachung der bei elektrischen Schmelzprocessen freiwerdenden Gase und überschüssigen Wärme. 246.
Butcher Josef, Mechaniker in Manhatten, Staat New-York. Cl. 83. Elektrische Uhr. 378.

Columbus, Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H., Ludwigshafen a. Rh. Cl. 21. Trockenelement. 441.
Compagnie Electro-Metallurgique des Procédés Gin et Leleux, Firma, Paris. Cl. 40. Verfahren zur Verarbeitung von Nickel, Kobalt-, Silber-, Blei- und Kupfererzen auf elektrischem Wege. 458.

D'Arlincourt Andrieu Louis Augustin Charles, Student, Paris. Cl. 21 g. Elektromagnet. 457.
Déri Max, Ingenieur in Wien. Cl. 20. Gemischtes Wechselstrom- Gleichstrom-Betriebssystem für elektrisch betriebene Fahrzeuge und Züge. 377.
— Cl. 21 d. Ankerwickelung für durch Veränderung der Polzahl anzulassende Wechselstrom-Motoren. 378.
— Cl. 21 d. Anordnung zur Magneterregung von Dynamomaschinen. 401.
Dussek Eduard, Privatier, Wien. Cl. 20. Stromzuleitungssystem für elektrische Bahnen. 583.

Edser Edwin, Privatier, London. Cl. 75. Neuerungen in der elektrolytischen Zersetzung von Alkalisalzen 574.
Elektricitäts-Gesellschaft Triberg, Th. m. b. H. in Triberg. Cl. 20. Betriebseinrichtung für Fahrzeuge mit Stromsammlerantrieb. 577.
Endlicher Karl, Schreib- und Zeichenrequisitenhändler und Planer Johann, Ingenieur, Wien. Cl. 42. Durch ein einzuwerfendes Geldstück selbstthätig functionirender Umschalter für Telephone. 165.

Felten & Guilleaume, Karlswerk - Mühlheim a. Rh. Cl. 21 c. Kabel mit einer dehnbaren Isolirung. 441.
— Cl. 21 c. Elektrischer Zwillingsleiter mit Luftraumisolirhülle und Verfahren nebst Vorrichtung zur Herstellung desselben. 477.
Fiedler und Jäckel, Accumulatorenfabrik, Berlin. Cl. 21 b. Plattenträger für elektrische Sammler. 293.
Fuchs Jean, Elba. Cl. 21 g. Verfahren, um auf elektrischem Wege die Dungkraft des Bodens zu erhöhen. 629.

Ganz & Co. und Vereinigte Elektric.-Actiengesellschaft, Budapest. Cl. 21 f. Elektrische Glühlampe mit zwei oder mehreren Fäden aus Leitern II. Cl. 221.
Gaul Max, Saalfeldenhausen. Cl. 27. Ventilationsvorrichtung. 629.
Gesellschaft zur Verwerthung elektrischer und magnetischer Stromkraft (System Schiemann & Kleinschmidt; Ad. Wilde & Co., Hamburg. Cl. 20. Wagenelektromagnet zur Bremsung, Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Rohrkörper. 477.
Goller Gustav, Elektrotechniker, Nürnberg. Cl. 21. Sammlerplatten und Verfahren zur Herstellung derselben. 441.

Haffner, Frederick, Metzer Josef und Koch Martin, Cleveland, Ohio. Cl. 21 f. Bogenlampe mit Ventilator. 441.
Hargreaves, James, Chemiker in Farnworth, England. Cl. 75. Neuerungen an Apparaten zur elektrolytischen Herstellung von Alkalien. 401.
Hartmann & Braun, Bockenheim-Frankfurt a. M. Cl. 21 g. Anordnung von Thermoelementen in einem feuerfesten Schutzstücke. 477.
Heraeus, W. C. Platinschmelze und chemische Laboratorium, Hanau. Cl. 21. Verfahren zur Herstellung elektrischer Widerstände. 457.
Herold & Richards, Rundwebstuhlfabrik, Brünn. Cl. 86. Rundwebstuhl mit elektromagnetischem Antriebe der Webschützen. 378.
Hesse, J., Fürth und Karnaul J., München, Bayern. Cl. 31. Verfahren und Giessform zur Herstellung von Accumulatoren-Bipenplatten mit nach aussen verengten Nuthen. 538.
Hüser, Kaspar, Ingenieur in Bruckhausen. Cl. 20. Verfahren zur Befestigung von Radreifen für Eisenbahn-Fahrzeuge. 246.

Jentzsch, Robert B. Ingenieur, Wien. Cl. 42. Telephonantomat 221.

Digitized by Google

Jungbluth, Johann, Elektriker, Köln a. Rh. Cl. 80 b. Verfahren zur Herstellung von Kabelverlegungsrohren. 458.

Kalker Werkzeug-Maschinenfabrik L. W. Breuer, Schuhmacher & Co., Kalk bei Köln. Cl. 49. Heisseisensäge mit elektrischem Antriebe. 441.

Kernaul, J., München und Hesse J., Fürth, Bayern. Cl. 31. Verfahren und Giessform zur Herstellung von Accumulatoren-Rippenplatten mit nach aussen verengten Nuthen. 538.

Koch, Martin, Melzer Josef und Haffner Frederick, Cleveland, Ohio. Cl. 21 f. Bogenlampe mit Ventilator. 44'.

Leber, Max, Edler v., k. k. Sectionsrath, Wien. Cl. 74. Schaltungs-Anordnung für Fernsprech- und Signalisirungs-Einrichtungen. 574.

Lehner Angust und Dauber Albert, Wien. Cl. 21 d. Elektromotor mit geringer Tourenzahl. 629.

Mach, Ludwig Dr., Jena. Cl. 40. Aluminium-Magnesium-Legirung. 574.

Magdolf, Louis Fritz Albert, Fabrikant, Berlin. Cl. 21 c. Verfahren zur Herstellung einer Isolirmasse für elektrotechnische Zwecke. 583.

Melzer, Josef, Haffner Frederick und Koch Martin. Cleveland, Ohio. Cl. 21 f. Bogenlampe mit Ventilator. 441.

Morawetz Franz, Wien. Cl. 83. Elektrisches Pendel. 629.

Mütz, J. & Co. Wien. Cl. 21. Reflectorfassung für Glühlampen. 441.

Falm H. (Michalecki & Co.), Wien. Cl. 89. Verfahren zur elektrolytischen Reinigung von Zuckerlösungen. 538.

Pelonx, Albert, Constructeur. Genf. Cl. 21. Elektrischer Motorzähler. 457.

Pick, Friedrich und Pick Rudolf, Webereibesitzer, Nachod. Cl. 86. Elektromagnetischer Kettenfadenwächter. 538.

Philippart, Gustav, Paris. Cl. 21 b. Elektroden-Construction für Secundärbatterien. 503.

Planer, Johann, Ingenieur und Endlicher Karl, Schreib- und Zeichenrequisitenhändler, Wien. Cl. 42. Durch ein einzuwerfendes Geldstück selbstthätig functionirender Umschalter für Telephone. 185.

Pollak, Charles, Director der Accumulatorenwerke, System Pollak in Frankfurt a. M. Cl. 21 g. Elektrolytischer Stromrichtungswähler und Condensator. 378.

Reform-Element-Elektric-Gesellschaft, Berlin. Cl. 21. Galvanisches Element 629.

Ribbe, Paul F., Ingenieur in Charlottenburg. Cl. 21 b. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. 294.

Rosner Rudolf, Baden bei Wien. Cl. 21 b. Gegossene Positiv-Elektrode mit gleichmässig vertheilter Stromzuführung 629.

Rzepka Philipp, Werkmeister in Neuberun. Cl. 21 f. Schutzvorrichtung für Kohlenhalter bei Bogenlampen 294.

Sengel, Adolf, Professor, Darmstadt. Cl. 21 d. Schaltungsanordnung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren. 457.

Siemens & Halske, Firma in Wien. Cl. 20. Elektrische Drucknopfsperre im Blockstromkreise. 293.

— Cl. 20. Steuerung sämmtlicher Motoren eines mit Drehstrom betriebenen Eisenbahnzuges von einem Punkte des Zuges aus. 502.

— Cl. 12. Vorrichtung für Entfernung von Carbidblöcken aus den Tigeln der elektrischen Oefen 629.

Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité, Paris. Cl. 21 c. Vorrichtung zur Verringerung der scheinbaren Selbstinduction von Leitern, die von Wechselstrom durchflossen werden. 378.

Société Electro-Metallurgique des Procédés Ginet Leleux, Paris. Cl. 12 a. Neuerungen an elektrischen Oefen. 221.

Tiessenhausen, Theodor, Oberst. Warschau. Cl. 20. Elektrische Zugdeckungseinrichtung. 502.

The Gray National Telautograph Company, New-York. Cl. 21 a. Gray'scher Schreibtelegraph. 583.

West, Julius Henrik, Ingenieur. Berlin. Cl. 21 a. Schaltung für gemeinschaftliche Fernsprechleitungen auf Verhinderung des gleichzeitigen Anschlusses mehrerer Sprechstellen an dieselbe Leitung. 457.

Wolterek, Hermann Charles, technischer Chemiker, New-York. Cl. 22. Neuerungen bei einem Verfahren zur Herstellung von Mineralfarben und Farblacken durch Elektrolyse. 457.

b) Privilegien-Erklärungen.

295.

c) Privilegienwesen.

246, 294, 378, 401, 442, 50', 583, 629.

d) Markenschutz.

246, 294, 378, 442, 458, 538, 574, 583, 598. 629.

e) Verschiedenes.

Das neue österreichische Patentgesetz. 32.
Das Patentblatt. 377.
Die patentamtliche Vorprüfung und die Organisation der Rechtsprechung in Patentsachen. Rundschau. 503.
Bekanntmachung, betreffend die Fristen im Vorprüfungsverfahren. 574.
Oeffentliche Auflegung der Patentschriften. 621.
Concurs-Ausschreibung über technische Beamtenstellen beim k. k. Patentamte. 622.

2. Deutschland.

a) Patent-Anmeldungen und Ertheilungen.

38, 49, 62, 111, 133, 165, 180, 193, 221, 383, 412, 466, 477, 501, 557, 550, 573, 582, 597, 607, 629, 640, 653.

b) Patentbeschreibungen.

Accumulatoren-Fabrik „Maarssen" in Maarssen, Holland. Elektrischer Sammler. 193.

Actien-Ges. Elektric.-Werke vorm O. L. Kummer & Co. in Niedersedlitz. Fahrdrahtisolator für elektrische Bahnen. 631.

Arno, Riccardo und Galileo Ferraris, Turin. Schaltung des durch Patent geschützten Stromwandlers für die Speisung von Mehrphasenstrom-Verbrauchern aus einem Einphasenwechselstromnetz. 166.

Aschehoug, Thorkild und Christen Heilberg Kahrs, Christiania. Fernsprechautomat 192.

Bellfield, Reginald, Westminster London. Elektrischer Doppelschalter zum ab-

wechselnden Oeffnen und Schliessen zweier Stromkreise. 63.

— Zusatzmaschine zum Ausgleiche der Spannungsschwankungen in Vertheilungsnetzen mit abwechselnder Belastung. 414.

Behrend, Oskar, Frankfurt a. M. Vorrichtung zum Laden von Sammlerbatterien mit einem über die zwei Hälften der Batterie verzweigten Wechselstrom. 222.

— Accumulator mit Glaspulverfüllung in den Elektroden-Zwischenräumen. 418.

Bässing, H. Braunschweig. Streckenschliesser. 426.

Cremer, Fritz, Charlottenburg. Voltametrischer Lademelder für Sammlerbatterien. 193. 426.

Coriden, L. Wilson, Charles Muma, John W. Unger, Henry Schneckloth, Amos P. Brosius und Joseph C. Kuchel in Holstein, City of Ida, Java, V. St. A. Elektrischer Schmelzofen, insbesondere zur Darstellung von Calciumcarbid. 606.

Culligan, Michael, Rathmines, Irland. Kuppelung für elektrische Kabel nach Art des Bajonnetverschlusses. 15.

Darracq, Alexander, Paris. Verfahren zur Herstellung einer homogenen activen Masse für Stromsammlerplatten. 59.

Dujardin, P. J. R., Paris. Elektrische Sammlerbatterie. 192.

Eisenmann, Richard, Berlin. Mikrophon ohne Schallplatte. 434.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Einrichtung zum Anlassen von synchron laufenden Phasenumformern. 182.

— Selbstthätiger Maximal- und Minimalschalter. 387.

— Widerstandsregelungskörper für Bühnenbeleuchtung mit mehreren parallel geschalteten Schraubendrahtwindungen. 387.

Elektrochemische Industrie-Gesellschaft m. b. H., Köln a. Rh. Verfahren zur directen elektrolytischen Darstellung unlöslicher oder schwer löslicher Salze. 50.

Essberger, J. A. und Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Verfahren zum Betriebe einer Steuerruder- oder Hebemaschine mittelst Differentialgetriebes. 181, 192.

Faber, Ferdinand, Elberfeld. Quecksilbercontacte für schnelle Ausserbetriebsetzung einzelner Zellen von elektrischen Sammlerbatterien. 426.

Ferraris, Galileo und Riccardo, Arno, Turin. Schaltung des durch Patent geschützten Stromwandlers für die Speisung von Mehrphasenstromverbrauchern aus einem Einphasenwechselstromnetz. 166.

Franke, Rudolf, Hannover. Umlaufender Stromschliesser. 597.

Freise, Heinrich, Hamme. Schaltvorrichtung für von Elektricitätsammlern gespeiste tragbare Lampen. 426.

General Incandescent Arc Light Company Limited, New-York. Verschluss für die Lampenglocke von Bogenlampen. 181.

Gesellschaft zur Verwerthung elektrischer und magnetischer Stromkraft Ad. Wilde & Co. in Hamburg. Wagenelektromagnet zur Bremsung, Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Bahnkörper. 654.

Hammacher, S., Berlin. Verfahren zur Herstellung activer Masse für Stromsammler. 192.

Digitized by Google

Hanekop, Georg, Altona i. W. Schmelzgefäss zur Elektrolyse geschmolzener Salze. 50.

Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. Verfahren zur Erzeugung eines gegen die Spannung des Magnetisierungsstromes von 90° oder mehr in seiner Phase verschobenen Magnetfeldes. 414.

Heilberg Kahrs, Christen und Thorkild Aschehoug, Christiania. Fernsprechautomat. 192.

„Helios", Elektricitäts-Action Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. Verfahren zur Herstellung und Vertheilung combinirter Wechsel- und Gleichströme. 598.

Hentschel, W. in Seiffersdorf, Kreis Freystadt und P. W. Hofmann in Ludwigshafen a. Rh. Elektrolytische Gewinnung von Zink. 608.

Howiet, Felix John, Joseph Slater Lewis und P. R. Jackson & Co. Ltd., Manchester. Dynamomaschine mit Sayer'scher Ankerwickelung. 50.

Jacob, Louis, Cassel. Selbstthätige elektrische Zugdeckungseinrichtung. 597.

Jüdel, Max & Co., Braunschweig. In jeder Bewegungsphase zurückleglare Weiche mit elektrischem Betrieb. 15, 88.

Julien, Jules, Brüssel. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden aus rückständigem, mit Salpeter verunreinigtem Bleisuperoxyd. 193.

Kâs-Richard, Wien. Einrichtung zum selbstthätigen Ausschalten von mit einem Schutzglas versehenen Glühlampen. 414.

Kellner, Karl, Hallein. Doppelpolige Elektroden. 88.

Körting & Mathiesen, Leutzsch-Leipzig. Einrichtung zum Anzeigen des nahezu beendeten Kohlenabbrandes bei Bogenlampen. 387.

Krueger, O. & Co., Offene Handelsgesellschaft in Berlin. Einrichtung zur Ueberwachung der Isolation elektrischer Leitungsanlagen. 656.

Kyling, W., Hagen i. W. Vorrichtung zur Feststellung des Bodensatzes aus Sammelzellen u. dgl. 181.

Lithoide Manufacturing Company, St. Louis. Verfahren zur Herstellung elektrischer Isolirrohre 222.

Markwald, E., Berlin. Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. 27.

Marquand, Augustus John, Cardiff. Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. 414.

Mayberg, Frankfurt a. M. Stromverbrauchs-Zeitmesser für verschiedenen Tarif. 414.

Mayer, Carl, München. Elektrischer Ofen mit heb- und senkbarer Bodenelektrode. 234.

Meirin, Ernst, Brüssel. Sammlerelektrode. 414.

Müller Gottfried, Berlin. Anordnung einer Absorptions- und Glühmasse bei elektrischen Glühlampen mit Metallkämpfen oder Gaze. 476.

Müller Adolph, Hagen i. W. Einrichtung zur Gleichstromtransformirung. 414.

Nernst, Walther, Göttingen. Verfahren zur Erzeugung von elektrischem Glühlicht. 108.

Neumann Ferdinand, Wien. Vorrichtung zum Antrieb mehrflügeliger Fahrtrichtungssignale. 598.

Pellenz, Carl, Köln a. Rh. Isolatorenträger für elektrische Leitungen. 631.

Pelous, Albert, Genf. Motor-Elektricitätszähler. 434.

Quintin, Marino, Brüssel. Verfahren zur Herstellung elektrolytischer Bäder. 655.

Raab, Carl, Kaiserslautern, Rheinpfalz. Inductions-Messgeräth für Dreiphasenstrom. 193.

Reichelt, Emil, Dresden. Sockelbefestigung bei Glühlampen. 426.

Ritter, Wilhelm, Dresden. Verfahren zur Aenderung der Drehungsrichtung und Polzahl mehrphasiger Wechselstrommotoren mit verketteter Schaltung. 426.

Rochefort, Octave und Alfreds Wydts, Paris. Selbstthätiger Stromunterbrecher. 414.

Sächsische Accumulatorenwerke, A.-G. in Dresden. Schaltungsweise für Strassenbahnen mit gemischtem elektrischen Betrieb. 630.

Schillot, Amédé, Paris. Elektrischer Ofen zur Darstellung von Carbiden, Schmelzung von Metallen u. dgl. mit innerem, die Beschickung enthaltenden, von aussen beizbaren Schacht. 608.

Sengel, A., Darmstadt. Schaltungsanordnung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren. 192.

Sidney Howe Short, Cleveland, Ohio. Einrichtung zur Regelung elektrischer Maschinen durch von einem Hilfsmotor erzeugte elektromotorische Gegenkraft. 441.

Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. Messgeräth für Drehstrom. 15.

— Mittelbare Aufhängung zweier Elektromotoren, welche zwei Achsen eines Fahrzeuges treiben, in ihren Schwerpunkten. 166.

— Elektrische Bogenlampe mit schwingendem Laufwerkrahmen. 181.

— Verfahren der elektrischen Destillation. 491.

— Verfahren zum reducirenden Schmelzen. 414.

— Einrichtung zur Vermeidung eines falschen Prüfens bei Vielfachumschaltern mit Schleifen- und Einfachleitungen. 434.

— Vorrichtung zum selbstthätigen Auspressen der Treibräder elektrisch betriebener Fahrzeuge. 597.

— Stromschlussvorrichtung an Blockapparaten, deren Umschaltung von der thatsächlich erfolgten Blockirung des Blockapparates abhängig gemacht ist. 631.

— Fritteröhre mit Chromfüllung. 631.

Shore, Charles in Bolton und Charles Heap, Caldershaw-Rochdale, Engl. Fernsprechumschalter. 574.

Slater, Lewis Joseph, Felix John Howizt und P. R. Jackson & Co. Ltd., Manchester. Dynamomaschine mit Sayer'scher Ankerwickelung. 50.

Smith, Barry William, Sault Sainte Marie, V. St. A. Elektrischer Ofen mit feststehenden Elektroden und beweglicher zur Aufnahme des Erzeugnisses bestimmter Ofensohle. 27.

Société anonyme des mines de Yauli, Pérou, Paris. Galvanische Batterie. 193.

Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris. Rotirender Umformer. 597.

Spies, Paul, Charlottenburg. Vertical-Galvanometer für absolute Messungen. 413.

Nilson, Hutchins, Washington. Unterirdische Stromzuführungs-Einrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. 654.

Tesla, Nikola, New-York. Einrichtung zur Erzielung von Strömen hoher Frequenz aus Gleichströmen durch Condensatorentladungen. 50.

The Davies Motor Company Limited in Clerkenwell, London. Wechselstromumrüher mit Anlassspulen. 192.

The Electro-Metallurgical-Comp., London. Verfahren zur Ueberwachung elektrolytischer Metallfällungen. 631.

The Foreign Electric Traction Company in New-York. Stromabnehmer für durch Theilleiter im Geleise vermittelte unterirdische Stromzuführung bei elektrischen Strassenbahnen. 654.

The Grondus Accumulator Syndicate Limited, London. Verfahren zur Herstellung von Bleischwammplatten für Elektricitätssammler. 434.

Tribelhorn, Alberto, Buenos-Ayres. Doppelelektrode für Sammler. 414.

Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Signalvorrichtung zur Anzeige der bei elektrischen Eisenbahnen mit zeitweise aus der Oberleitung, zeitweise aus Accumulatoren gespeisten Motoren jeweilig in Benutzung stehenden Kraftquelle. 598.

Union Elektricitäts-Gesellschaft und J. A. Essberger, Berlin. Verfahren zum Betriebe einer Stemmmutter- oder Hebemaschine mittelst Differentialgetriebes. 181. 192.

Vogt, Cäsar, Berlin. Galvanoskop. 50.

Westinghouse Electric Company, Limited, London. Trommelschalter mit von Isolirringen verdeckten Verbindungsleitungen für die Stromschlussstreifen. 597.

— Regelungsvorrichtung für Motoren elektrischer Bahnen. 630.

Wydts Alfred und Octave Rochefort, Paris. Selbstthätiger Stromunterbrecher. 414.

XIV. Verschiedenes.

Société Internationale des Electriciens. 13. 652.

Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens. 14.

Das Institut für Gewerbeförderung der Handels- und Gewerbekammer in Reichenberg. 25.

Aus den Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes. 26.

Weltpoststatistik. 27.

Zwanglose Mittheilungen über Reisedrücke. Von Ing. F. Ross. 51.

Der Soldat als Elektrotechniker. Von Etienne de Fodor. 70. 82.

Zeitschriftenschau. 109.

Das deutsche Telegraphengesetz. 108.

Ueber die Wirkungen eines elektrischen Schlages. 109.

Telephonzeitung. 123.

Staatliche Subvention von Automobilwagen auf schienenlosen Strassen in Frankreich. 123.

Exposition de „l'Electricité à la maison". 132. II. 11.

Internationaler Acetylen- und Carbid-Congress und Ausstellung, Budapest, Mai 1899. 132. II. 11.

71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München 1898. 156.

Institution of Electrical Engineers, London. 156.

Ueber den Zweck der Ballonfahrten. Von Dr. Tuma. 170.

Die gegenwärtige Aluminium-Industrie. 190

Digitized by Google

Der Budapester Internationale Congress für Acetylenwesen. 219, 240.
Genossenschaftszugehörigkeit der Elektrotechniker in Wien. 231.
Congress der Telegraphen-Fachleute zur Ehrung Volta's in Como, 31. Mai bis 3. Juni 1899. 258.
Landesfürstliche Commissäre. 267.
Knatschuker Ausstellung 1899. 280.
Zur Statistik der Elektricitätswerke. Von E. Honigmann. 359.
Assistentenstelle am k. k. Technologischen Gewerbemuseum. 392.
Gebührenbehandlung der von Localbahn-Unternehmungen abgeschlossenen Betriebsverträge. 376.
Aus den Entscheidungen des Verwaltungs-Gerichtshofes. 377.
Brand der elektrischen Ausstellung in Como. 398.
Zur Frage der Rauchverhütung in Berlin. 400.
Ausstützung der Ebbe und Fluth. 428.
Dauernde Gewerbeausstellung zu Leipzig. 440.
Concursausschreibung. 182, 464, 622.
Kohlenproduction. 464.
Magnalium. 475.
Das Entmagnetisiren von Uhren. 476.
Die Verkehrsentwicklung in Berlin. 500.
Gas und Elektricität. 513.
Vorschlag zu einer neuen Arbeitseinheit an Stelle der „Pferdekraft". Von Friedrich Drexler. 529.
Sehr kleine Turbinen. 536.
Die Elektricität vor Volta. Von Etienne de Fodor. 563.
Vorträge auf den internationalen Elektrotechnikercongress in Como. Rundschau. 575.
Die Chemisch-physikalische Gesellschaft. 606.
Das Kleingewerbe und die motorische Kraft. 617.
G. Freytag's Verkehrskarte von Oesterreich-Ungarn. Ausgabe 1900. 621.
Ueber Ambos-Aluminium. Von Ing. Josef Löwy. 643.
Erste Ausstellung in Kanea 1900. 652.

XV. Literatur.

Die elektrischen Leitungen. Von Ingenieur Dr. J. Teichmüller. 38.
Rathschläge über den Blitzschutz der Gebäude. Von F. Findeisen. 38.
Weltpoststatistik. Von G. Webersik. 49.
Das Gesetz, betreffend die elektrischen Masseneinheiten und seine technische und wirthschaftliche Bedeutung. Von Dr. W. Kohlrausch. 49.
Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1899. Von Hubert Joly. 49.
Annuaire pour l'an 1899. Von Gauthier Villars. 49.
Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. Von Rudolf Mewes. 110.
Beschreibung der elektrischen Einrichtungen der Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Budapest. Von Siemens & Halske. 110.
Beschreibung des Wechselstrom-Vertheilungssystemes für Licht und Kraft. Von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Comp., Nürnberg. 110.
Beschreibung der Elektricitätszähler, System Thomson. Von Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 110.
Beschreibung der elektrischen Localbahn Rad Aibling—Feilenbach. Von der A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co., Dresden. 110.
C. & E. Fein, Stuttgart, auf der zweiten Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München 1898. 110.
Die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen und die Gesetzgebung. Von Dr. jur. F. Meili. 111.
Die Ankerwickelungen und Ankerconstructionen der Gleichstrom-Dynamomaschinen. Von E. Arnold. 133.
La Telephonie. Von Emile Pierard und Mr. Eric Gerard. 133.
Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Von Prof. Dr. Ernst Voit. 133, 457.
Practical Dictionary of Electrical Engineering and Chemistry, in deutsch, englisch und spanisch. Von Paul Heyne und Dr. E. Sánchez-Rosal. 133, 607.
Handbuch der Telephonie. Von Dr. Victor Wietlisbach. Von Prof. Dr. Robert Weber. 165, 180.
Unités électriques absolues. Von M. G. Lippmann. 165.
Fortschritte der angewandten Elektrochemie und der Acetylen-Industrie im Jahre 1898. Von Dr. Franz Peters. 209.
Materialistisch-hypothetische Sätze und Erklärung des Wesens und der Kraftäusserungen des elektrischen Fluidums. Von F. Ph. Stögermayr. 210.
Grundlehren der Elektricität und ihre moderne Verwendung. Von P. Gallus Wenzel. 269.
Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwerthung im praktischen Leben. Von Professor Dr. Leo Graetz. 269.
Elektrische Kräfte und ihre Verwerthung für graphische Kunstzwecke. Vom k. k. Hofrath Othmar Volkmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 269.
Die moderne Chemie. Von Dr. Wilhelm Bersch. 269, 457, 477.
Beschreibung und Darstellung elektrischer Werke, welche nach den Projecten und unter Leitung des technischen Bureaus Oscar von Miller, München, ausgeführt sind. 269.
Die Urkraft. Von E. Jahr. 269.
Elektrischer Einzelantrieb in den Maschinenbauwerkstätten der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Von Oberingenieur O. Lasche. 269.
Meisterwerke der Baukunst und des Kunstgewerbes aller Länder und Zeiten. Von Hubert Joly. 269.
Elektricitäts-Action-Gesellschaft, vormals Schuckert & Comp. Nürnberg. 270.
Premier Principes d'Electricité industrielle. Von Paul Janet. 270.
Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen. Von W. Gleim. 270.
Die Circulation in Wasserröhrenkesseln. Von Ingenieur Fritz Krauss. 281.
Beschreibung der k. k. Telephon-Centralen in Wien. 412.
Constructionstafeln für den Dynamobau. Von Prof. E. Arnold. 412.
Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik. Dr. Hans Stockmeier. 412.
Album der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. 412, 501.
Die Entwickelung des Telephonwesens in Oesterreich 1881—1899. Von Hans von Hellrigl. 412.
Die Elektricität in Gewerbe und Industrie. Von Ingenieur W. Vogl. 456.
Kochen und Heizen mittelst des elektrischen Stromes. Von H. Voigt. 457.
Elektrotechnisches literarisches Auskunftsbuch. Von Friedr. Schmidt-Honnigker. 457.
Elektrotechnikers Notizkalender. Verlags-Buchhandlung Schnize & Comp. Leipzig. 457.
Elektromotoren für Gleichstrom. Von G. Roessler. 476.
Regelung der Motoren elektrischer Bahnen. Von Dr. Gustav Rasch. 477.
Die Reform. Verlag k. k. Hofbuchhandlung Karl Prochaska, Wien. 501.
Résistance electrique et fluidité. Von Gouré de Villemontée. 525.
„Blätter für Elektrotechnik und Bauwesen." Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Helios. 525.
Progrès de l'Électricité - Oscillation hertziennes. Rayons cathodiques et rayons X. Von Prof. Bouty. 536.
The Manufacture of Carbons for Electric Lighting and other Purposes. By Francis Jehl. 607.
Handbuch des Telegraphendienstes der Eisenbahnen. Von Adolf Prasch. 607.
Leitfaden der Elektro-Machinentechnik mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Pechan. 620.
Kalender für Elektrotechniker 1900. Von F. Uppenborn. 621.
Taschenbuch der Elektricität. Von Dr. Martin Krieg. 621.
La Telegraphie sans fils. Par André Broca. 621.
Le Magnétisme du fer. Par Ch. Maurain. 621.
Die Einheit des absoluten Massystems in Bezug auf elektrische und magnetische Grössen. Von Franz Kerntler. 621.
Transmission de l'Energie Electrique par un fil et sans fil. Von Emile Guarini-Foresio. 621.
Telegraphique Electrique sans fil. Von Emile Quarini-Foresio. 621.

XVI. Correspondenzen.

Zur Verbilligung der Telephontarife. 134, 11. 11.
Fortschritte im Dynamobau. 222.
Nebenschluss-Automat für elektrische Glockensignalanlagen mit Ruhestrom. 538.

XVII. Personalnachrichten.

Ferdinand Teirich †. 109, 143.
Gustav Widemann †. 191.
Prof. C. v. Lommel †. 385.
Dr. A. v. Waltenhofen. 391, 400.
Robert M. Friese. 440.
Prof. Carl Hochenegg. 475.
Prof. Carl Schlenk. 489.
Robert Wilhelm Bunsen †. 489.

XVIII. Berichtigungen.

134 II. 11, 198, 294, 390.

Digitized by Google

NAMEN-REGISTER.

(Autoren-Verzeichnis.)

Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. Beschreibung der elektrischen Localbahn Bad Aibling-Feilenbuch. 110.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Installationsmateriale für Spannungen bis 250 V. 179.

Alumsy. Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien. 53, 117, 141.

Arnold, Prof. E. Die Ankerwickelungen und Ankerconstructionen der Gleichstrom-Dynamomaschinen. 133.

— Constructionstafeln für den Dynamobau. 412.

Barth v. Wehrenalp, k. k. Baurath. Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephon-Centralen. 331.

Bersch, Dr. Wilhelm. Die moderne Chemie. 269, 477.

Beurle, Dr. Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte. 340.

Bühm-Raffay, Ober-Ingenieur Bruno. Ueber Rückfeder bei elektrischen Bahnen. 271, 367, 381, 407.

Bonty, E. Progrès de l'Electricité-Oscillation hertziennes. Rayons cathodiques et rayons X. 526.

Broca, André. La Télégraphie sans fils. 621.

Dick, Ingenieur Emil. Ein neues elektrisches Zugsbeleuchtungs-System. (System Dick). 137, 147.

— Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem System der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rapprecht, Baden und Wien. 403, 423.

Drexler, Ingenieur Friedr. Vorschlag zu einer neuen Arbeitseinheit an Stelle der „Pferdekraft". 529.

Egger, Ernst. Ueber elektrische Automobile. 58, 78, 91.

Eichberg. Ingenieur Friedr. Ueber das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreise. 184.

— Ueber combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-Systeme für elektrische Bahnen, insbesondere das System Déri. 318.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. Beschreibung des Wechselstrom-Vertheilungssystemes für Licht und Kraft. 110.

Fehl, Ingenieur J. Ueber die Berechnung elektrischer Strassenbahnen. 485, 464.

Fillinger Hans, Ober-Ingenieur. Nebenschluss-Automat für elektrische Glocken-signal-Linien mit Ruhestrom. 473.

Fodor, Etienne de. Der Soldat als Elektrotechniker. 70, 82.

— Die Vorgänger der Nernst'schen Lampe. 172.

— Die Elektricität vor Volta. 563.

Gattinger, Franz. Nebenschluss-Automat für elektrische Glockensignal-Linien mit Ruhestrom. 588.

Gebhard, Dir. L. Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien. 418, 429.

Girgensohn, Ing., Ober-Ingenieur. Ueber die Verwendung von Zweiphasen-Generatoren für städtische Elektricitätswerke. 624.

Gleim W. Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen. 270.

Grumach, Prof. Dr. Leo. Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwerthung im praktischen Leben. 269.

Guarini-Foresio, Emilio. Transmission de l'Energie Electrique par un fil ét sans fil. 621.

— Telegraphique Electrique sans fil. 621.

Hellmer, Med. Dr. E. Rückblick auf 1898: Elektro-Medicin. 1.

Helltrigl, Hans v. Zur Verbilligung der Telephontarife. 120.

— Der Entwickelungs-stand der Telephonie in Oesterreich. 288.

Heyne Paul. Practical Dictionary of Electrical Engineering and Chemistry in German, English and Spanish. 133, 607.

Hiecke, Dr. R. Ueber einen Motorzähler mit von besonderer Kraftquelle angetriebenem Collector. 29.

— Die Schaffung einer Statistik für elektrische Anlagen. 345.

Honigmann, E. Zur Statistik der Elektricitätswerke. 359.

— Das Zahlkastensystem „Heyer" für elektrische Bahnen. 510.

Hoor, Dr. Moritz. Ueber eine Methode zur Bestimmung der Schlüpfung von ein- und mehrphasigen Inductionsmotoren 211.

Horter, Dr. Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe. 340.

Jahr, E. Die Urkraft der Welt. 269.

Janet, Paul. Premiers Principes d'Electricité industrielle. 270.

Jehl, Francis. The Manufacture of Carbons for Electric Lighting and other Purposes. 607.

Joly, Hubert. Technisches Auskunftsbuch. 49.

Jüllig, dipl. Ingenieur Max. Ueber die mechanische Beanspruchung elektrischer Luftleitungen. 199.

Kallir, Ingenieur L. Elektrolytischer Stromunterbrecher von Wehnelt mit Wechselstrom betrieben. 117.

— Ueber das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreise. 184.

— Wechselstrom - Gleichstrom - Umformer nach Art des Panchahnteurs von Hutin und Leblanc. 460.

Karcis Josef. Referat, betreffend das von der Regierung im Reichsrathe einzubringende Enteignungs-Gesetz für elektrotechnische Starkstrom-Anlagen. 341.

Kerntler, Franz. Die Unität des absoluten Massystems in Bezug auf elektrische und magnetische Grössen. 621.

Klaudy, Prof. Jos. Ueber den gegenwärtigen Stand der technischen Elektrochemie 42.

Kohlfürst, Ober-Ingenieur Ludw. Bericht über die elektrische Zugförderung auf amerikanischen Eisenbahnen. 261, 274.

Kohlrausch, Dr. W. Das Gesetz betreffend die elektrischen Maasseinheiten und seine technische und wirthschaftliche Bedeutung. 49.

Kolbe, Dir. J., Wiener Centralen der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft Wien, erbaut von Siemens & Halske, Wien. 4, 17.

Krieg, Dr. Martin. Taschenbuch der Elektricität. 621.

Křižik, Franz. Elektrische Blocksignal-Einrichtung mit directer Bethätigung der Antriebswerke durch elektrische Ströme. 392.

— Versuchsfahrten mit elektrischem Betrieb. 555.

Kusminsky, Dr. L. Rückblick auf 1898: Telegraphie und Telephonie 1.

Langer, Dr. Josef. Rechtsfragen der Elektrotechnik. 632.

Lehmann-Richter, Ing. E. W. Elektrische Licht- und Kraftanlage im Palmengarten zu Frankfurt a. M. 520.

— Spectrophotometrische Untersuchungen am Gleichstrom-Lichtbogen. 539.

Löwy, Ing. Josef. Ueber Contactvorrichtungen für Wechselstrommaschinen. Hornstein's geodätisches Universal-Messinstrument und Ambos-Aluminium. 643.

Loos, Ing. Lud. Die Gewährung der Steuerfreiheit beim Bezuge des Benzines zum Motorenbetriebe in elektrischen Anlagen. 343.

Digitized by Google

Mattausch, k. k. Obering. J. Schmelzsicherungen in Telephonanlagen. 159.
Maurain, Ch. Le Magnétisme du fer. 621.
Meili, Dr. jur. F. Die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen und die Gesetzgebung. 111.
Mewes, Rudolf. Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. 110.
Miller, Oscar v. Beschreibung und Darstellung elektrischer Werke. 269.
Montel, Ing. Benedetto Luigi. Ueber die ökonomischen Glühlampen. 380.

Neudeck, Ing. Carl. Ein neues System elektrischer Eisenbahnwagen-Beleuchtung. 587.
— Ueber elektrische Bahnen für kleinere Städte. 615.
Nowotny, Robert k. k. Ing. Beitrag zur Messung des Ausbreitungs-Widerstandes von Erdleitungen. 445.

Ossanna, Giovanni. Theorie der Drehstrom-Motoren. 223, 236, 248.
— Ueber Schaltungen mit aufgeschnittenen Gleichstromwickelungen. 347.

Pechan, Josef. Leitfaden der Elektro-Maschinentechnik mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung. 620.
Pick, Ing. E. Das Elektricitätswerk Promontor. 505.
Pinté r, J. Director. Der Schnelltelegraph-Apparat, System Pollak-Virág. 415.
Prasch, Ing. Adolf. Handbuch des Telegraphendienstes der Eisenbahnen. 607.

Rasch, Dr. Gustav. Regelung der Motoren elektrischer Bahnen. 477.
Roessler, G. Elektromotoren für Gleichstrom. 476.
Rosenberg, Ing. E. Zur Frage der Schlüpfungs-Messung bei Asynchron-Motoren. 327.
Ross, Ing. F. Referat zu dem neuen Entwurfe der Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen nach den Beschlüssen des Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien. 298.

Sahulka, Dr. Joh. Die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler. 345.
— Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange. 481, 491, 515, 527.
Satori, Ing. Verbesserung am Wehneltschen Unterbrecher. 218.
Siemens & Halske. Oberleitungsmaterial für Bügelcontact 66.
— Beschreibung der elektrischen Einrichtung der Anlagen der Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Budapest. 110.
Spitzer, Ing. Oscar. Studie über einen Phasentransformator. 513.
Sumec, J. K. Die elektromagnetischen Gedächtnisregeln. 475.

Schmidt-Hennigker, Friedr. Elektrotechnisches literarisches Auskunftsbuch. 457.
Schoop, M. A. Obering. Die Reichenberger Strassenbahnanlage mit Pufferbetrieb. 467.
Schulze & Co. Elektrotechnikers Notiz-Kalender. 457.

Stern, Dir. Dr. Gotthold. Mehrphasige Stromvertheilung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. 114.
Stockmeier, Dr. Hans. Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik. 412.

Tischler, Ing. Victor. Das neue österreichische Patentgesetz. 32.

Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Beschreibung der Elektricitätszähler, System Thomson für Gleichstrom, einphasigen und mehrphasigen Wechselstrom. 110.
Uppenborn, F. Kalender für Elektrotechniker. 621.

Villemontée de Gouré. Résistance electrique et fluidité. 525.
Vogel, Ing. W. Die Elektricität in Gewerbe und Industrie. 456.
Voigt, H. Kochen und Heizen mittelst des elektrischen Stromes. 457.
Voit, Prof Dr. Ernst. Sammlung elektrotechnischer Vorträge. 133, 457.
Volkner, k. k. Hofrath Othmar. Elektrische Kräfte und ihre Verwerthung für graphische Kunstzwecke. 269.
Vortmann, Dr. G. Rückblick auf 1898: Elektrochemie. 1.

Weber, Prof. Dr. Robert. Handbuch der Telephonie. 180.
Webersik, G. Weltpoststatistik. 49.
Wenzel, Prof. P. Gallus. Grundlehren der Elektricität und ihre moderne Verwendung. 269.
Wessely, Dr. Camillo. Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin und Leblanc. 77.
West, Jul. H. Neues Fernsprechsystem für gemeinschaftliche Leitungen 9.

Verlag des Elektrotechnischen Vereines. — Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 1. **WIEN, 1. Jänner 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rückblick auf 1898 1
Wiener Centralen 4
Neues Fernsprechsystem für gemeinschaftliche Leitungen. Von Jul. H. West 9
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 13
Ausgeführte und projectirte Anlagen 14
Patentnachrichten 15
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 15
Vereinsnachrichten 16

Rückblick auf 1898.

Im Jahre 1898 hat sich die elektrotechnische Industrie in gleicher Weise wie in dem Vorjahre mächtig entwickelt; auf den verschiedenen Gebieten wurden wesentliche Fortschritte erzielt, welche im Folgenden kurz zusammengestellt sind.

Starkstromgebiet. Die Verwendung von Strom für motorische Zwecke steigert sich erfreulicher Weise in rascherm Maasse, so dass wohl die Zeit nicht mehr ferne ist, wo die Centralen auch bei Tage mit starker Beanspruchung arbeiten werden. In Amerika besteht dieser Zustand schon gegenwärtig, und es ist wohl diesem Umstande zuzuschreiben, dass daselbst in den Centralen immer grössere Maschineneinheiten zur Aufstellung gelangen. Die Verwendung der elektrischen Traction auf Strassen-, Untergrund- und Hochbahnen, sowie auf Vorortebahnen, nimmt in stets steigendem Maasse zu, da die Vortheile dieser Betriebsart stets mehr erkannt werden; was in früheren Jahren versäumt wurde, wird nun in raschem Tempo einzuholen gesucht. Auch bei Vollbahnen wurden bereits erfolgreiche Versuche der Einführung des elektrischen Betriebes gemacht, und sind weitere Versuche im Zuge, so dass zu erwarten ist, dass auch auf diesem Gebiete der elektrische Betrieb siegreich den Dampfbetrieb verdrängen wird. Bemerkenswerth ist insbesondere die erfolgreiche Anwendung von Drehstrom und die bereits in Aussicht genommene directe Verwendung hochgespannter Ströme für den Bahnbetrieb. Von grösser Bedeutung in Bezug auf die elektrische Traction sind auch die Verbesserungen, die an Inductions-Motoren erzielt wurden; es seien in dieser Hinsicht die von Déri erzielten Fortschritte hervorgehoben. Die elektrischen Automobile waren am Ende des Vorjahres im Anfangsstadium ihrer Entwickelung; die grossen Fortschritte, welche in Frankreich, Amerika und England gemacht wurden, lassen eine baldige ausgedehnte Verbreitung dieser Automobile erwarten. Zu diesem Erfolge haben wesentlich die Verbesserungen in der Fabrikation der Accumulatoren beigetragen.

Die Lampen mit geschlossenen Glocken kommen für Strassenbeleuchtung wegen der günstigen Lichtaussendung in horizontaler Richtung stets mehr in Anwendung. In der Glühlampenfabrikation ist durch Verbesserung der Lampen für 200—240 *V* ein grosser Vortheil erreicht worden, da nun neu zu errichtende Centralen auf Mehrleitersystem und 240 *V* Einzelspannung eingerichtet, alte Centralen eventuell auf diese Betriebsspannung umgewandelt werden können. Es sei mit Genugthuung hervorgehoben, dass bei der in Wien für die Stadtbahn von der Firma R. Bartelmus neu errichteten Centrale, welche ein nach dem Fünfleitersystem ausgeführtes, sehr ausgedehntes Netz mit Strom versorgt, bereits die Theilspannungen von 240 *V* eingeführt sind. Bei dieser Bahn werden auch die neuesten Einrichtungen von Siemens&Halske auf dem Gebiete der Weichen- und Blocksicherungsanlagen, die im Vergleich zu früheren Einrichtungen wesentlich verbessert sind, in Anwendung kommen; ebenso wird in ausgedehntem Maasse die elektrische Energie zum Betriebe von Aufzügen, Krahnen, Drehscheiben und Spillen verwendet werden. Diese Einrichtungen bilden ein Beispiel, wie sehr die Elektrotechnik auf eisenbahntechnischem Gebiete immer mehr in Anwendung kommt.

Schliesslich seien noch zwei Neuerungen auf dem Gebiete der Glühlampenfabrikation, die Nernst'sche und die Auer'sche Lampe hervorgehoben, welche sich allerdings noch in Versuchsstadien befinden, aber möglicher Weise bald in grösserem Maasse angewendet werden dürften.

Telegraphie und Telephonie. Das vergangene Jahr war arm an neuen Erfindungen auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie. Die Funkentelegraphie machte durch Verbesserung der Apparate weitere Fortschritte; Uebertragungen wurden auf Distanzen bis 18 *km* erzielt. Die Lichttelegraphie Prof. Zickler's, worüber wir im letzten Quartale berichteten, ist im Stadium der Erprobung, inwieferne sie im Vortheile ist gegen die alte optische Methode. Die Versuche, die kürzlich in niederösterreichischen Gewerbevereine durchgeführt wurden, zeigen die Brauchbarkeit für kurze Distanzen bei ruhender Send- und Annahmestation; wie aber mittelst dieses Verfahrens zwischen Schiffen bei hohem Seegange correspondirt werden kann, wird erst zu erproben sein. Nach einem Berichte in der „E. T. Z.“ wurde das Hughes-Gegensprechen auf zwei deutsch-englischen Linien mit Erfolg durchgeführt, und zwar zwischen Berlin, bezw. Hamburg, mit London mit Translation in Emden und Northwalsham. Auf den Landlinien ist die Brückenschaltung, auf der Kabelleitung die Differentialschaltung in Verwendung, wobei die Petersen'sche Methode zur Aufhebung

Digitized by Google

der Inductionswirkungen benützt wurde, die in der Parallelschaltung von Condensatoren und Abschwächungswiderständen besteht.

Mit dem Synchronographen von Crehore und Squier wurden Versuche auf längere Leitungen gemacht und ergaben zufriedenstellende Ergebnisse; auf einer 800 *km* langen Doppelleitung wurden bei 1304 Polwechseln in der Secunde etwa 1080 Worte in der Minute übertragen.

Eine Telephoncentrale mit gemeinsamer Batterie und J. W. Thomson'schen Mikrophonen mit hohem Widerstande befindet sich seit drei Jahren in Bloomington (Vereinigte Staaten) im Betriebe. Die Mikrophone liegen hiebei dauernd im Stromkreise der in der Centrale aufgestellten Accumulatorenbatterie. Denselben Zweck, in den Abonnentenstationen Batterien entbehrlich zu machen, verfolgten Dean, Scribner, Gibbonay; wir verweisen diesbezüglich auf die diese Schaltungen beschreibenden Aufsätze in unserer Zeitschrift.

Schaefer hat eine neue Methode von Fehlerbestimmung in Seekabeln ersonnen, die eine Verbesserung der Kempe'schen ist. Nach dieser Methode misst man bekanntlich die Stromstärke am Anfange und Ende des Kabels und schaltet dann statt des Kabels einen regulirbaren Widerstand ein, aus dessen Werth, sowie dem Verhältnisse der Ströme die Entfernung der Fehlerstelle berechnet werden kann. Schaefer ersetzte dieses Substitutionsverfahren durch eine Wheatston'sche Brückenmethode, indem er fehlerhafte Kabel nebst den zur Bestimmung des Stromverlustes dienenden Instrumenten als vierten Widerstand schaltet.

Elektrochemie. Die Metallreinigung auf elektrolytischem Wege macht besonders in den Vereinigten Staaten von Nordamerika grosse Fortschritte. Es sind dort 11 Betriebe im Gange, die täglich 342 *t* Kupfer und 1150 *kg* Silber überzeugen. Ausserdem wird jährlich noch 2040 *kg* Gold gewonnen. Die Anodenschlämme treibt man mit Blei ab, oder scheidet sie nach dem Verfahren von Möbius. Was die Raffination des Nickels betrifft, so ist zu bemerken, dass man jetzt allgemein die Lösungen der Nickelsalze vor der Elektrolyse zuerst auf chemischem Wege möglichst reinigt; dasselbe gilt von der Zinkgewinnung.

Die elektrolytische Metallgewinnung direct aus den Erzen wird neuerdings nach dem Höpfner'schen Kupferchlorürverfahren in der Papenburger Anlage ausgeführt und sollen zunächst täglich etwa 1000 *kg* Kupfer erzeugt werden. Die gemahlenen Erze werden mit Kupferchloridlauge behandelt, wobei Kupfer, Silber, Blei und Nickel in Lösung gehen und andererseits Kupferchlorür entsteht. Die Lösung wird dann der Elektrolyse unterworfen, wobei die Anoden aus Kohle, die Kathoden aus Kupfer bestehen. Der Process ist ein Kreislauf ohne Abwässer und Säureverbrauch. Die Papenburger Anlage wird auch Nickel und Silber erzeugen, sowie bleihältiges Kupfererz verarbeiten.

Höpfner will auch einen Weg zur billigen Erzeugung von Elektricität finden, indem er sein Verfahren sozusagen umdreht. Er will nämlich aus geeigneten Metallen mit Hilfe chemischer, leicht regenerirbarer Reagentien Strom erzeugen und die gelösten Metalle, respective ihre Oxyde durch Kohle in ökonomischer Weise wiedergewinnen.

In der elektrolytischen Alminiumgewinnung sind keine Neuerungen zu verzeichnen, der Preis dieses Metalles in Barren ist auf Mk. 2·25 pro 1 *kg* gesunken. Das Aluminium ist somit bereits billiger wie Kupfer und Messing geworden und dürfte in Zukunft als Ersatz des Kupfers bei elektrischen Leitungen in Betracht kommen, wie dies bei den Niagara-Werken schon jetzt theilweise der Fall ist.

Neu ist ein Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Stickstoffverbindungen aus atmosphärischem Stickstoff von R. Nithack (D. R. P. Nr. 95.532). Wasser wird unter hohem Druck mit Stickstoff gesättigt und der Elektrolyse unterworfen. In dem Maasse wie der Stickstoff reducirt wird, leitet man unter gleichbleibendem Hochdruck fortwährend neuen Stickstoff zu. An der Kathode bildet sich Ammoniak, an der Anode durch Einwirkung des elektrolytischen Sauerstoffes hauptsächlich Ammoniumnitrat.

In der elektrolytischen Aetzalkali- und Chlor-Industrie ist kein neues Verfahren zu verzeichnen, nur die Anzahl der Werke hat sich wesentlich vergrössert. Die Werke der Actiengesellschaft Elektron, die Werke Westeregeln und Bitterfeld und die Fabrik Buckau elektroïysirten in diesem Jahre an 20.000 *t* Chlorkalium, welche auf Aetzkali, Pottasche und Chlorkalk verarbeitet wurden. In den Vereinigten Staaten und in Grossbritannien scheint das Verfahren von Castner-Kellner die günstigsten Aussichten zu haben. Auch die Herstellung der Alkalichlorate nach dem Castner-Kellner'schen Verfahren macht grosse Fortschritte. Von den anorganischen Farbstoffen werden hauptsächlich Chromgelb und Bleiweiss nach dem Verfahren von Luckow (D. R. P. Nr. 91.707) hergestellt. J. W. Richards und Ch. W. Roeppe stellen Schwefelmetalle auf elektrolytischem Wege her (D. R. P. Nr. 100.876); das betreffende Metall stellt die Anode dar, die Kathode kann aus Kohle bestehen. Als Elektrolyt dient eine 10procentige Lösung von Natriumhyposulfit. Das Schwefelmetall bildet sich an der Anode und fällt zu Boden. Dieses Verfahren findet Anwendung bei der Herstellung von Cadmiumsulfid, das unter dem Namen Cadmiumgelb als Farbe verwendet wird.

Bichromate stellt man nach dem Verfahren von Heibling elektrolytisch her. Bei diesem Process wird als Elektrolyt die Lösung eines Alkalichlorids verwendet. Als Anoden fungiren Platten aus Chromeisen mit mindestens 55 Procent Chromgehalt, als Kathoden dienen Eisenplatten. Die anzuwendende Spannung beträgt 1·5 Volt. Die zur Herstellung von 1 *kg* Natriumbichromat erforderliche Energie beträgt 2 Kilowattstunden.

Die Zahl der organischen Verbindungen, die elektrochemisch hergestellt werden, wird eine immer grössere. α Mononitronaphtalin wird nach H. Trygler (D. R. P. Nr. 100.417), Phenyl—β—Hydroxylamin nach F. Haber elektrolytisch hergestellt. W. Löb stellt elektrolytisch Condensationsproducte aus Formaldehyd und aromatische Nitroverbindungen her, die zur Darstellung organischer Farbstoffe dienen. Vanillin wird nach dem Verfahren von V. Heyden gewonnen (D. R. P. Nr. 92.007). Eine 15procentige Lösung von Isoeugenol mit einem Ueberschuss von Aetznatron, die sich im Anodenraum befindet, wird der Elektrolyse unterworfen. Die Kathode ist von einer 10—20procentigen Sodalösung umgeben. Isoeugenol wird unter diesen Umständen zu Vanillin und Essigsäure oxydirt.

Die Chemische Fabrik auf Actien vorm. E. Schering stellt auf elektrolytischem Wege Jodoform dar. In Gegenwart von Alkohol und Alkalicarbonat wird aus Jodkalium elektrolytisch Jod ausgeschieden, das sich mit dem wässerigen Alkohol zu Jodoform,

Digitized by Google

Kohlensäure und Jodwasserstoff umsetzt. Der freiwerdende Jodwasserstoff bildet wieder Jodalkali, wodurch ein continuirlicher Betrieb ermöglicht ist. Die Ausbeute an Jodoform beträgt bei 99 Percente.

Eine Methode des elektrolytischen Gerbens ist von G. D. Burton angewendet worden. Burton benützt den Strom zum Enthaaren und Gerben der Häute und auch zur Herstellung der Gerbflüssigkeit.

Auffallend zahlreich sind die verschiedenen Constructionen von Ozonapparaten, welche im Berichtsjahre vorliegen. Nach Versuchen, die im Pasteur'schen Institut gemacht wurden, lässt sich Ozon mit Erfolg zum Sterilisiren des Trinkwassers verwenden. Nach den Untersuchungen von F. Peters bewirkt Ozon auch die Reinigung und Entfärbung von Rübensäften. Die besten Resultate wurden erhalten, wenn man die zuckerhältigen Flüssigkeiten der Wirkung des Ozons im Verein mit der des elektrischen Stromes aussetzte.

Elektro-Medicin. Stetiges, sicheres Weiterschreiten auf dem ererbten Gebiete. Vervollkommnung der vorhandenen Hilfsmittel und Heranziehung derselben auf immer grössere Kreise der Therapie, das ist die Signatur des Jahres 1898.

Die elektrischen Lichtbäder sind vermöge der vielen technischen Vorzüge berufen, die alten Dampfkasten und Dampfbäder in den wohlverdienten Ruhestand zu versetzen und bilden daher auch ein unentbehrliches Inventarstück jedes physiatrischen Institutes. Zu den elektrischen Licht-Vollbädern für sitzende und liegende Stellung sind nunmehr auch Rumpf-, Arm-, Sitz- und Fussbäder construirt worden, deren Heilwirkung allgemein anerkannt wird. Ob hier blos die Wärmestrahlen oder die Lichtstrahlen, oder auch beide zusammen den therapeutischen Effect erzielen, ist bis nun noch nicht entschieden und bildet den Gegenstand umfangreicher Untersuchungen, welche Regierungsrath Prof. Winternitz in seiner hydriatischen Abtheilung auf der Poliklinik in Wien vornimmt.

Die Technik des Röntgen-Instrumentariums erfuhr durch Quine in Philadelphia eine werthvolle Bereicherung. Um das Vacuum in den Crooke'schen Birnen annähernd zu erhalten, schmilzt Quine an dieselben eine Röhre mit Aetzkali an; ändert sich in der Birne das Vacuum, so geht der Strom durch einen Nebenschluss in das Aetzkali, dasselbe erwärmt sich und Sauerstoff wird frei. Die Birnen, welche sonst schon nach 20 bis 30 Arbeitsstunden erschöpft sind, können mit der Quine'schen Modification Jahre lang benützt werden. In curativer Richtung haben die Docenten der Wiener Universität Dr. Schiff und Dr. Freund mit den Röntgen-Strahlen sehr günstige und allseitig anerkannte Resultate bei den äusserst lästigen und langwierigen Hauterkrankungen: Lupus erythematodes und Lupus vulgaris erzielt, was um so leichter begreiflich erscheint, als nach Dr. Rieder's im hygienischen Institute in München angestellten Versuchen die verschiedensten infectiösen Mikro-Organismen bei Röntgen-Bestrahlung meist schon nach einer Stunde abgetödtet werden; hiebei waren die Wärme- und chemisch wirksamen Strahlen vollkommen ausgeschlossen. Diese Versuchsergebnisse sind gewiss für die weitere therapeutische Heranziehung der Röntgen-Strahlen, namentlich für die Bekämpfung der Infectionskrankheiten ungemein ermuthigend.

Im Anschlusse und, weil auch technisch hierher gehörig, seien die Wechselströme mit hoher Frequenz als Heilmittel angeführt. Zur Erzeugung derselben bedient man sich der Entladungsfunken von Röntgen-Condensatoren. Lässt man die Entladungen durch einen Leiter von geringem Widerstande und entsprechender Selbstinduction stattfinden, so erhält man Wechselströme mit hoher Frequenz. Sie wechseln in einer Secunde hunderttausend- bis millionenmal die Richtung und haben eine Spannung bis circa 20.000 *V*; trotzdem sind die Ströme absolut ungefährlich und werden kaum schmerzhaft empfunden. D'Arsonval lässt sie den ganzen Körper passiren und berichtet über einen überraschend günstigen Einfluss bei Stoffwechsel-Erkrankungen: Bleichsucht, Fettsucht, Zuckerruhr, Gicht. Oudin verwendet sie mit Hilfe passender Elektroden local und erzielt bei Haut- und Schleimhaut-Affectionen gute Resultate. Diese Aussagen der französischen Autoren bedürfen noch weiterer Nachprüfungen.

Immer grössere Beachtung findet die Behandlung des Lupus vulgaris (fressende Flechte, Haut-Tuberculose) mit den chemisch wirksamen Strahlen, blau, violett, ultra-violett, des elektrischen Lichtes, von Professor Niels Finsen in Kopenhagen inaugurirt. Sein Apparat besteht aus einem Bogenlichte mit einer Stromstärke von 25 bis 100 *A*, zwei Linsensystemen und einer Glasröhre mit Methylenblaulösung. Durch das erste, an die Lichtquelle sich anfügende Linsensystem werden die divergenten Lichtstrahlen parallel gemacht, hierauf passiren sie die Methylenblaulösung und verlieren dadurch die unwirksamen und schädlichen Wärmestrahlen; durch das zweite Linsensystem zur Convergenz gebracht, fallen sie auf einen kleinen Bezirk der erkrankten Haut und wirken hierselbst in täglichen Sitzungen von circa einer Stunde ein. Professor Niels Finsen, dessen Institut von der königlich dänischen Regierung mit jährlichen 20.000 Kronen (ca. 12.000 Gulden) unterstützt wird, hat bis jetzt über 240 Heilungen erzielt und nebenbei auch die interessante und wichtige Beobachtung gemacht, dass die chemisch wirksamen elektrischen Lichtstrahlen die menschliche Haut ohne Schädigung durchdringen und auch in der Tiefe auf krankhafte Producte und Bacterien zerstörend einwirken. In den Fachkreisen, besonders den dermatologischen, folgt man diesen weitausgreifenden Bestrebungen mit grosser Spannung und verdienter Anerkennung.

Die Medicin und Elektrotechnik haben, wie schon aus dieser engbegrenzten Skizze hervorgeht, auch im vergangenen Jahre unter dem Banner des rothen Kreuzes Hand in Hand rastlos weiter arbeitend, nicht wenige Erfolge errungen und den Annalen der Elektro-Medicin ein neues, inhaltsvolles Blatt angereiht.*)

*) Der Rückblick bezüglich der Neuerungen im Gebiete der Telegraphie und Telephonie wurde von Herrn Dr. L. Kusminsky, bezüglich der Elektrochemie von Herrn Professor Dr. G. Vortmann, bezüglich der Elektro-Medicin von Herrn Med. Dr. E. Hollmer verfasst. Die Redaction dankt den genannten Herren wärmstens für die Bereitwilligkeit und Mühe, welcher sich dieselben unterzogen haben.

Digitized by Google

Wiener Centralen der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft Wien, erbaut von Siemens & Halske, Wien.

Von **J. Kolbe,***) Director der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft.

Bald nachdem die an Erfolgen reiche elektrische Ausstellung in Wien im Jahre 1883 ihre Pforten geschlossen hatte, machten sich Bestrebungen geltend, die Befriedigung des steigenden Lichtbedürfnisses in Wien durch die Errichtung von elektrischen Centralstationen zu ermöglichen.

Nach längeren Verhandlungen wurde seitens der Gemeinde Wien am 25. October 1885 die erste Concession zur Errichtung einer elektrischen Centralstation in der Inneren Stadt an den Ingenieur Franz Fischer ertheilt; derselbe übertrug diese Concession nach Ertheilung des Bauconsenses am 20. December 1886 an die Firma Siemens & Halske in Wien, deren Rechte und Pflichten in einem am 14. October 1887 mit der Gemeinde Wien abgeschlossenen Vertrage klargelegt wurden.

Erst jetzt war die Firma Siemens & Halske in der Lage, die Vorarbeiten für die Errichtung des Elektricitätswerkes einzuleiten, welche derart gefördert wurden, dass bereits am 8. April 1888 der Bau beginnen konnte. Gleichzeitig mit der Concession wurde auch der Platz für die Centralstation, die zwischen der Körbler- und Neubadgasse nächst dem Graben gelegene Neubad-Realität erworben, welche der Centralstation der „Wiener Elektricitätswerke von Siemens & Halske" den Namen „Centrale Neubad" gab.

Die nothwendige Rücksichtnahme auf die Lage der geplanten Maschinenstation zwischen bewohnten Gebäuden und der äusserst beschränkte Raum bereiteten der Bauausführung mannigfache Schwierigkeiten, deren Besiegung jedoch, dank dem Entgegenkommen der Behörde, völlig gelang. So konnte denn am 14. September 1889 der Betrieb mit der Beleuchtung des Deutschen Volkstheaters eröffnet werden, und es erfreute sich die Centrale seither eines stets zunehmenden Aufschwunges.

Im Jahre 1891 ging das ganze Elektricitätswerk in den Besitz der neugegründeten „Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft" über, welche sich bald darauf in der angenehmen Lage sah, an die Erweiterung ihres Werkes durch Erbauung einer zweiten Centralstation schreiten zu können, da die „Centrale Neubad" mittlerweile durch stetes Anwachsen des Consumes vollends in Anspruch genommen war.

Für die neue Anlage wurde ein Bauplatz in der Leopoldstadt, Obere Donaustrasse 23, unweit dem Donaucanale erworben, der für die Unterbringung von 12.000 bis 15.000 Pferdestärken ausreicht. Die gesammte Projectsverfassung sowohl, als auch die Bauausführung für die neue „Centrale Leopoldstadt" wurde der Firma Siemens & Halske in Wien übertragen. Nach der am 12. Februar 1892 erfolgten Baubewilligung wurde am 10. März 1892 mit dem Baue begonnen und bereits am 10. December 1892 der Betrieb eröffnet; beide Centrale arbeiten nun zusammen in ein gemeinschaftliches Kabelnetz.

Die günstige Lage der „Centrale Neubad" inmitten des zuerst in's Auge gefassten Beleuchtungsgebietes des Bezirkes Innere Stadt ermöglichte die Anwendung einer directen Gleichstromvertheilung; mit Rücksicht auf die grosse Ausdehnung dieses Bezirkes und die später erwünschte Einbeziehung der angrenzenden Bezirke in das Consumgebiet, entschloss sich die Firma Siemens & Halske auf Grund eingehender Studien von dem bis dahin meist gebräuchlichen Dreileitersystem abzugehen und ein von ihr ausgearbeitetes neues Vertheilungssystem — das Fünfleitersystem — anzuwenden. Die Erwartungen, welche in dieses System gesetzt wurden, haben sich vollkommen erfüllt, und es ist der thatsächliche Erfolg beim Betriebe der „Centrale Neubad" bereits in verschiedenen anderen Städten für die Erbauung neuer Elektricitätswerke massgebend geworden.*)

Das Schaltungsschema ist in den nachstehenden Abbildungen (Fig. 1 und 2) dargestellt.

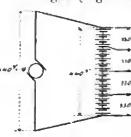


Fig. 1.

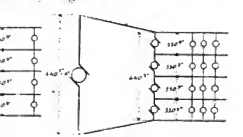


Fig. 2.

Die den Betriebsstrom liefernde Dynamomaschine ist für die vierfache Lampenspannung (vermehrt um die Spannungsverluste in den Speiseleitungen) gebaut, während die Theilung der Spannung und der Ausgleich der Belastung entweder durch eine Accumulatorenbatterie oder durch kleine Ausgleichs-Dynamomaschinen besorgt wird. Diese dem Ausgleich der Gruppenbelastungen dienenden Vorkehrungen sollen möglichst nahe dem Centrum des betreffenden Consumgebietes aufgestellt werden, damit die zu den Consumschwerpunkten führenden sogenannten Ausgleichsleitungen möglichst vortheilhaft ausfallen.

Die Ausgleichs-Dynamomaschinen sind zum Theile so construirt, dass auf einer Welle vier Anker sitzen, die nach der gezeichneten Art in die Leitungen eingeschaltet werden; sind die Gruppen alle gleich belastet, dann passirt ein kleiner Strom alle vier Anker, welche als Motoren laufen und die Leerlaufsarbeit beanspruchen; wenn eine Gruppe schwächer belastet ist, so wird der in dieser Gruppe eingeschaltete Anker mehr Strom aufnehmen, demzufolge das Bestreben haben, rasch zu rotiren und die mit ihm verbundenen übrigen Anker antreiben, so dass diese die Rolle von Dynammomaschinen übernehmen, deren Strom den stärker belasteten Gruppen zu Hilfe kommt; das Gleiche gilt auch bei den verschiedenen Belastungen aller vier Gruppen. Die Haupt-Dynamomaschine wird hiedurch in ihrem Betriebe gar nicht gestört und liefert den der Gesammtbelastung entsprechenden Strom.

Ferner gelangten auch Ausgleichsmaschinen zur Aufstellung, bei denen blos ein Anker, jedoch mit vier Wickelungen, in einem Magnetgestell gelagert und mit seinen Wickelungen in analoger Weise, wie die vorgenannten vier Anker, an das Leitungsnetz angeschlossen ist.

*) Mit theilweiser Benützung des gleichnamigen Artikels aus der „Zeitschrift des Oest. Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1895. Heft 23 und 24.

*) Seitens der Firma Siemens & Halske und ihrer Concessionäre wurden nach dem Fünfleitersystem grössere Centralstationen in folgenden Städten ausgeführt: Triest (Städtische Centrale), Paris (Secteur Clichy), Capstadt, Rotterdam etc.

Digitized by Google

Da der Betrieb der Ausgleichs-Dynamomaschinen fortwährend eine grössere Stromarbeit erfordert, erweist sich die Benützung von Accumulatoren zum Ausgleich immer dann als vortheilhaft, wenn dieselben bereits als Betriebsreserve vorhanden sind, bezw. angeschen werden. Diese Anordnung hat sich in der Centrale Neubad sowohl als auch in den anderen von der Firma Siemens & Halske erbauten Fünfleitercentralen völlig bewährt.

In der Centrale Neubad wurde zur Ausgleichung grösserer Belastungsdifferenzen in den Hauptgruppen, hauptsächlich infolge Einschaltung der Motoren zwischen den Aussen- und den Mittelleitern, die Wirkung der Accumulatoren dadurch unterstützt, dass in der Centrale nicht alle Dynamomaschinen für die Aussenspannung (vierfache Lampenspannung), sondern theilweise nur für die doppelte Lampenspannung eingerichtet wurden, wie dies in Fig. 3 gezeichnet erscheint.

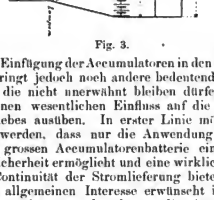


Fig. 3.

Die Einfügung der Accumulatoren in den Maschinenbetrieb bringt jedoch noch andere bedeutende Vortheile mit sich, die nicht unerwähnt bleiben dürfen, da dieselben einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Betriebes ausüben. In erster Linie möge hervorgehoben werden, dass nur die Anwendung einer ausreichend grossen Accumulatorenbatterie eine absolute Betriebssicherheit ermöglicht und eine wirkliche Gewähr für die Continuität der Stromlieferung bietet, wie dieselbe im allgemeinen Interesse erwünscht ist und daher auch verlangt werden kann; die Accumulatoren verhalten sich hiebei genau so, wie ein Gasometer oder ein Wasserreservoir, indem die in ihnen aufgespeicherte Energie je nach Wahl und Bedarf entweder durch längere Zeit in geringer Menge oder durch kurze Zeit in grosser Menge abgegeben werden kann; im Bedarfsfalle können die Accumulatoren ohne Schaden sogar die dreifache Zahl der Lampen versorgen, für welche sie normal gebaut sind.

Nach allgemeinem Gebrauch wird der Energiebedarf sämmtlicher Glühlampen, Bogenlampen und Motoren in Einheiten des Energiebedarfes der Glühlampe von 16 Normalkerzen ausgemittelt und hienach die Grösse des Elektricitätswerkes bemessen.

Die Wiener Centralen der „Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft" hatten zu Ende 1897 einen Anschluss von 173.396 installirten Glühlampen à 16 Normalkerzen, von denen jedoch am Tage des stärksten Bedarfes nur ca. 56·760 Lampen gleichzeitig brannten, so dass die Centralen nur diesem Consume zu genügen brauchten; aber auch diese Maximalleistung währte nur sehr kurz (durch circa eine halbe Stunde), und es ist überhaupt der jeweilige Bedarf zu den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten ein äusserst ungleichmässiger, wie dies die nachstehenden Diagramme Fig. 4 für den Juli und December 1891 und 1898, sowie das Diagramm Fig. 5 für die angeschlossenen und jeweilig gleichzeitig beanspruchten Hektowatt im Jahre 1891 und 1898 erkennen lassen.

Man ersieht hieraus ohneweiters, dass die Ausnützung der für die grösste Leistung zu berechnenden Maschinenanlage dann eine sehr ungünstige ist, wenn die Belastung der Maschinen stets dem jeweiligen Bedarf angepasst werden muss, wie dies bei reinem Dampfbetriebe der Fall wäre. Die Anwendung der Accumulatoren ermöglicht es aber zunächst, mit einer kleineren Maschinenanlage das Auslangen zu finden, wobei der Ueberschuss zur Zeit des starken Bedarfes von den Accumulatoren gedeckt wird, die dann parallel mit den

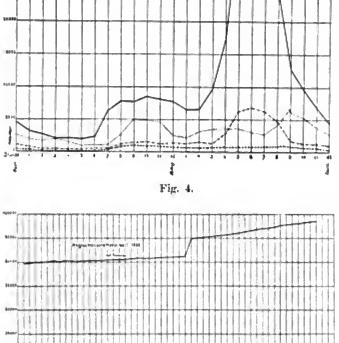


Fig. 4.

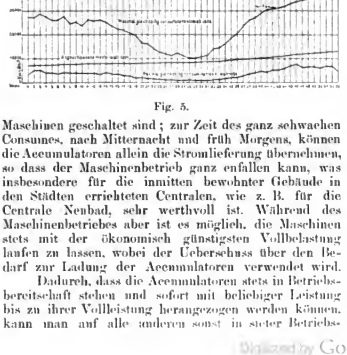


Fig. 5.

Maschinen geschaltet sind; zur Zeit des ganz schwachen Consumes, nach Mitternacht und früh Morgens, können die Accumulatoren allein die Stromlieferung übernehmen, so dass der Maschinenbetrieb ganz entfallen kann, was insbesondere für die inmitten bewohnter Gebäude in den Städten errichteten Centralen, wie z. B. für die Centrale Neubad, sehr werthvoll ist. Während des Maschinenbetriebes aber ist es möglich, die Maschinen stets mit der ökonomisch günstigsten Vollbelastung laufen zu lassen, wobei der Ueberschuss über den Bedarf zur Ladung der Accumulatoren verwendet wird.

Dadurch, dass die Accumulatoren stets in Betriebsbereitschaft stehen und sofort mit beliebiger Leistung bis zu ihrer Vollleistung herangezogen werden können, kann man auf alle anderen sonst in steter Betriebs-

Digitized by Google

bereitschaft zu erhaltenden Reserven verzichten und es entfallen daher andere, gewiss nicht unbedeutende Kosten. Diese Anordnung ermöglicht also nicht nur eine beträchtliche Verminderung des Betriebspersonales durch einschichtigen Maschinenbetrieb mit der thunlichst kleinsten maschinellen Anlage, sondern es ergibt sich hiebei auch der geringste Verbrauch an Brenn-, Schmier- und Putzmaterial für die erzeugte Effecteinheit. Bei gleichbleibenden Anlagekosten ergeben sich also wesentlich geringere Betriebskosten; die dabei erzielten Ersparnisse sind sehr bedeutend und betragen weit mehr als die Verluste, welche daraus resultiren, dass aus den Accumulatoren nur ca. 75—80% der aufgewendeten Energie wieder entnommen werden kann; es ist diese Ersparnis eine feststehende Thatsache, die sich direct ziffernmässig nachweisen lässt, deren Richtigkeit aber auch die Betriebsberichte aller jener Centralen erwiesen haben, welche auf den mit Accumulatoren combinirten Betrieb übergegangen sind.

Der Aufstellungsort der Accumulatoren ist je nach deren besonderem Zweck und dem angewendeten Systeme ein verschiedener. Beim Fünfleitersystem soll die Accumulatorenbatterie im Centrum des Consumgebietes

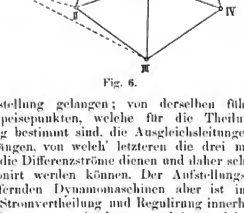


Fig. 6.

zur Aufstellung gelangen; von derselben führen zu jenen Speisepunkten, welche für die Theilung der Spannung bestimmt sind, die Ausgleichsleitungen in je fünf Strängen, von welch' letzteren die drei mittleren nur für die Differenzströme dienen und daher schwächer dimensionirt werden können. Der Aufstellungsort der stromliefernden Dynamomaschinen aber ist in Bezug auf die Stromvertheilung und Regulirung innerhalb gewisser Grenzen ganz irrelevant, und ist es daher auch möglich, diese für die Aussenspannung (vierfache Lampenspannung + Spannungsverlust) gebauten Dynamomaschinen vom Consumgebiet entfernt aufzustellen. In Fig. 6 ist *A* die Accumulatorenstation, *B* die Maschinenstation. Die Speisung der Punkte I—VI kann entweder nur von der Station *A* aus erfolgen, wobei der in *B* erzeugte Strom durch *A* hindurchfliessst und durch besondere Speiseleitungen nach den verschiedenen Vertheilungspunkten geführt werden muss, oder es kann auch von *B* aus eine directe Speisung der einzelnen Punkte bewirkt werden; es muss hiebei nur beachtet werden, dass in den Speisepunkten sowohl als auch an den Accumulatoren stets die richtige Spannung herrscht, und es ist hiezu die Maschinenspannung in *B* zu reguliren.

Im vorliegenden Falle wurde zunächst die Centrale Neubad (*A*) mit der Accumulatorenstation ausgebaut, dann aber wurde die Centrale Leopoldstadt (*B*), in welcher nur Maschinen für die Aussenspannung zur Aufstellung kamen, nach dem Schema der Fig. 6 angeschlossen, wobei die Distanz *A B* ca. 1800 *m* beträgt; die in der Leitung *A B* auftretenden Spannungs-, bezw. Effectverluste werden in wirthschaftlicher Beziehung, das heisst betreffs der Erzeugungskosten dadurch ausgeglichen, dass die Dampfmaschinen in der günstig gelegenen Centrale Leopoldstadt durch die Anwendung von Condensation wesentlich ökonomischer arbeiten, als die Maschinen in der Centrale Neubad.

Es erübrigt endlich noch als einen besonderen Vortheil des Fünfleitersystemes hervorzuheben, dass die in Vertheilungsnetze herrschende Aussenspannung von circa 440 *V*, bezw. die derselben je nach der Belastung entsprechende Maschinenspannung von 500 *V* gerade jene Spannung ist, welche sich überall für den Betrieb elektrischer Bahnen am besten bewährte. Jede der aufgestellten für die Aussenspannung construirten Dynamomaschinen kann daher ohneweiters durch Umschaltung auf ein separates Bahnleitungsnetz zum Bahnbetriebe benützt werden. Die Möglichkeit, für den Bahn- und Lichtbetrieb eine gemeinschaftliche Centrale mit einer einheitlichen Kessel-, Maschinen- und Dynamomaschinen-Anlage und dem gleichen Betriebspersonale zu verwenden, führt zu den billigsten Anlage- und Betriebskosten für ein derartiges Elektricitätswerk; von ganz besonderer Bedeutung ist noch der Umstand, dass in den seltensten Fällen die Maxima des Arbeitsbedarfes für die beiden Betriebe zusammenfallen. Dieser Fall ist bei der Centrale Leopoldstadt der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft thatsächlich eingetreten, indem dieselbe sowohl für die Wiener Tramway-Gesellschaft, als auch für die Herren Ritschel & Co. Bahnbetriebsstrom liefert, und werden hier die Dynamos durch einfache Umschaltung abwechselnd für Licht und Bahnbetrieb verwendet.

Bei der Einrichtung der beiden Wiener Centralstationen der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft fanden die oben dargelegten allgemeinen Bedingungen entsprechende Berücksichtigung, wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung ergeben wird.

Centrale Neubad.

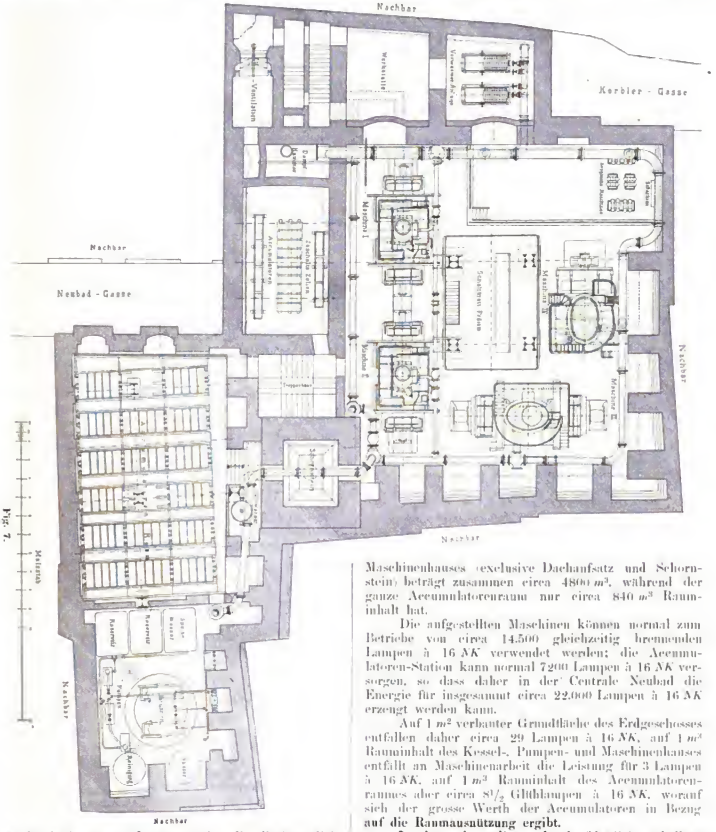
Für die Centrale Neubad (Fig. 7) war bei der Projectirung der maschinellen Anlage in erster Linie die Bedingung massgebend, dass der Betrieb derselben ohne Störung der Nachbarschaft erfolgen kann und andererseits die Nothwendigkeit von Einfluss, die vorhandene Grundfläche möglichst vortheilhaft auszunützen. Selbstverständlich mussten diesen Hauptbedingungen manche Opfer gebracht werden, die namentlich in erhöhten Baukosten zum Ausdrucke kamen, was nicht unerwähnt bleiben darf.

Das Kesselhaus wurde im Hofniveau angelegt, um eine leichte und billige Kohlenzufuhr und Aschenabfuhr zu ermöglichen; unterhalb der Kessel, in geringer Entfernung von denselben liegen die Speisewasser-Reservoire, das Pumpenhaus mit dem Brunnen und der Wasserreinigungs-Anlage; neben dem Pumpenhause, und zwar ebenfalls unterhalb der Kessel, wurde ein Kellerraum für die Unterbringung der Accumulatoren adaptirt; das Maschinenhaus ist durch Unterkellerung des Hofes gewonnen worden, wodurch ein Theil des letzteren für die Erbauung eines Bureaugebäudes, dessen Parterre-Raum als Kohlendepôt dient, herangezogen werden konnte; der übrig bleibende Hofraum enthält mehrere Oberlichtfenster, so dass dem Maschinenräume ausreichendes Tageslicht gesichert ist. Auf einem kleinen Stücke des zur Centrale gehörigen

Digitized by Google

Grundes wurde ein Verwaltungs- und ein Wohngebäude für die Bediensteten der Centrale errichtet.

Da bei der Erbauung der Centrale Neubad auf die thunlichst beste Raumausnützung Bedacht genommen



wurde, dürfte es von Interesse sein, die diesbezüglich erzielten Resultate kennen zu lernen. Der für die Centrale benöthigte Platz (exclusive Verwaltungsgebäude) hat einen Flächenraum von 760 m^2, wovon auf das Kesselhaus 300 m^2 entfallen; das Maschinenhaus 1 a 275 m^2, der Accumulatorenraum circa 105 m^2 Bodenfläche im Kellergeschosse + 35 m^2 in einer niederen Kammer. Der Rauminhalt des Kessel-, Pumpen- und Maschinenhauses (exclusive Dachaufsatz und Schornstein) beträgt zusammen circa 4800 m^3, während der ganze Accumulatorenraum nur circa 840 m^3 Rauminhalt hat.

Die aufgestellten Maschinen können normal zum Betriebe von circa 14.500 gleichzeitig brennenden Lampen à 16 *NK* verwendet werden; die Accumulatoren-Station kann normal 7200 Lampen à 16 *NK* versorgen, so dass daher in der Centrale Neubad die Energie für insgesammt circa 22.000 Lampen à 16 *NK* erzeugt werden kann.

Auf 1 m^2 verbauter Grundfläche des Erdgeschosses entfallen daher circa 29 Lampen à 16 *NK*, auf 1 m^3 Rauminhalt des Kessel-, Pumpen- und Maschinenhauses entfällt an Maschinenarbeit die Leistung für 3 Lampen à 16 *NK*, auf 1 m^3 Rauminhalt des Accumulatorenraumes aber circa $8^1/_2$ Glühlampen à 16 *NK*, worauf sich der grosse Werth der Accumulatoren in Bezug auf die Raumausnützung ergibt.

In dem ebenerdigen, durch Oberlicht erhellten Kesselhause sind sieben Wasserröhrenkessel für zehn Atmosphären Betriebsdruck von zusammen 1070 m^2 Heizfläche aufgestellt.

Digitized by Google

Das Speisewasser wird einem Brunnen von 3 *m* Durchmesser durch zwei Dampfpumpen, von denen eine als Reserve dient, entnommen und in einer Wasserreinigungs-Anlage gereinigt. Für den Zusatz der Chemikalien ist eine von einem Elektromotor betriebene kleine Centrifugal-Pumpe vorhanden.

Das gereinigte Speisewasser wird durch den Auspuffdampf der Betriebsmaschinen in zwei Plattenvorwärmern, System Klein, Schanzlin & Becker auf ca. 70° vorgewärmt und fliesst hierauf den im Pumpenraum stehenden Speisepumpen, von denen wieder eine als Reserve dient, zu; es sind durchwegs Worthington-Pumpen zur Anwendung gekommen. Als weitere Reserve für die Kesselspeisung dienen drei Injectoren, welche für den Gesammtbedarf ausreichen.

Um die Kosten der Wasserreinigung thunlichst zu verringern, wird das im gesammten Dampfbetrieb entstehende Condensationswasser der Wiederverwendung als Kesselspeisewasser zugeführt, nachdem aus demselben vorher das mitgerissene Oel zur Wiederverwendung abgeschieden wird.

Für die Zuführung des Speisewassers zu den Kesseln sind zwei von einander getrennte Rohrleitungen vorhanden.

Die sämmtlichen Kessel geben ihren Dampf in eine gemeinschaftliche Hochdruck-Dampfleitung ab, die in zwei getrennten Strängen in das tiefliegende Maschinenhaus führt; auch in diesem ist mit Rücksicht auf die höchste Betriebssicherheit die Anordnung der Hochdruck-Dampfleitungen so getroffen worden, dass ein Defect an einer Stelle derselben den Gesammtbetrieb nicht stört; es ist dies durch die Anlage einer Ringleitung erreicht worden.

Da die Dampfmaschinen mit freiem Auspuff arbeiten, so musste auf die Abführung der gewaltigen Dampfmassen besonderes Augenmerk gerichtet werden; um beim zufälligen Zusammentreffen der Auspuffstösse aus den Maschinen lästige Luftschwingungen hintanzuhalten, wird der gesammte Auspuffdampf aus den Maschinen zunächst in einen gemauerten und mit einem Kasten aus Eisenblech ausgefütterten Raum — die sogenannte Auspuffkammer — geleitet; von dieser erst führt ein gemeinschaftliches, bis über das Dach aufsteigendes Rohr den Dampf ab, wodurch alle Pulsationen hintangehalten wurden.

Der beschränkte Raum in dem unter dem Hofniveau liegenden Maschinenhause machte die Aufstellung schnellgehender grosser Maschinen verticaler Anordnung nothwendig, mit welchen aber jede Erschütterung der angrenzenden Gebäude ängstlich vermieden werden musste, während andererseits eine thunlichste Dampfökonomie anzustreben war. Diesen Bedingungen konnte nur durch Schaffung einer neuen Constructionstype entsprochen werden, deren Entwurf von Ingenieur Alfred Collmann in Wien herrührt. Zur Erzielung eines geringen Dampfverbrauches mussten Compoundmaschinen, u. zw. wegen der Ausgleichung der Massenwirkung in der besonderen Ausführung als Woolf-Receiver-Maschinen mit zwei unter 180° versetzten Kurbeln zur Anwendung kommen.

Das wesentlich Neue der patentirten schnellgehenden Collmann-Maschine besteht in der Uebereinanderschaltung der beiden Cylinder, wodurch die Cylindermittel und die um 180° gegeneinander versetzten Kurbeln so knapp als möglich nebeneinander zu liegen kommen. Was die übrige Construction der Maschinen anbelangt, so ist zunächst zu bemerken, dass aus Mangel an Kühlwasser von einer Condensation des Abdampfes abgesehen werden musste, nachdem die anfänglich in's Auge gefasste Zuführung des Kühlwassers aus dem Donaucanal sich nach dem aufgestellten Projecte als unökonomisch erwies.

Die Steuerung und der Eingriff des Regulators ist bei den einzelnen Maschinen in verschiedener Art durchgeführt.

Die Dynamomaschinen sitzen direct gekuppelt auf der Verlängerung der Kurbelwelle und haben noch ein verschiebbares Aussenlager; bei den drei ersten Dampfmaschinen sind je zwei Dynamomaschinen, und zwar jederseits eine (für die doppelte Lampenspannung) angekuppelt, während die zuletzt aufgestellte Dampfmaschine nur mit einer Dynamomaschine für die Gesammtspannung gekuppelt ist. Sämmtliche vier Dampfmaschinen lieferte die Maschinenfabrik von L. Láng in Budapest.

Alle Maschinen entsprechen durchaus den theilweise sehr hoch gespannten Anforderungen und ist insbesondere ihr Gang als ein vollkommen ruhiger, stossund geräuschloser zu bezeichnen. Für die Montage der Maschinen und für etwaige Reparaturen an denselben ist durch die Anbringung von Laufkrahnen im Maschinenhaus vorgesorgt worden.

Als Ergänzung der Maschinenanlage und zur Besorgung des Spannungsausgleiches ist in der „Centrale Neubad“ eine Accumulatoren-Anlage für normal circa 7200 Glühlampen à 16 Normalkerzen vorhanden, welche die grösste sein dürfte, die in städtischen Elektricitätswerken aufgestellt ist; diese Batterie wurde im October 1891 in Betrieb genommen; es war daher die „Centrale Neubad“ eines der ersten Elektricitätswerke, welche eine Accumulatoren-Anlage als Betriebsmittel erhielt, um die schon damals erkannten und oben angegebenen Vortheile der mit Accumulatoren combinirten Central-Anlagen ausnützen zu können. Diese Batterie, System Tudor, wurde von der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft, General-Repräsentanz Wien, geliefert.

Die wesentliche Anordnung und Verbindung der Maschinen, Accumulatoren und Apparate ist aus dem später abgebildeten Schaltungsschema, welches auch die Schaltungsanordnung für die „Centrale Leopoldstadt“ enthält, ersichtlich.

Wie schon früher erwähnt wurde, sind vier kleine Dynamomaschinen à circa 100 *PS* und zwei Dynamo-Maschinen à circa 200 *PS* für die halbe Aussenspannung (doppelte Lampenspannung) gebaut, vorhanden und zu je zwei in einer Gruppe hintereinander geschaltet; diese drei Gruppen sind miteinander und mit der vierten grossen Dynamomaschine, welche für die Aussenspannung gebaut ist, parallel geschaltet. Die Nebenschluss-Regulatoren, die Ausschalter und sonstigen Apparate sind auf einem mitten im Maschinenhaus hochgelegenen Schaltbrett vereinigt, von dessen fünf Stromsammelschienen die Speise- und Ausgleichsleitungen ausgehen. Nachdem in den Vertheilungen ein Spannungsverlust von circa $1^1/_2$ *V* jederseits und in den Speiseleitungen ein solcher von max. 25 *V* jederseits zugelassen wurde, so schwankt die Spannung zwischen der + und — Schiene je nach der Belastung von 440 bis 494 *V* und ist hiernach die Maschinenspannung zu reguliren.

Parallel mit den Maschinen ist die Accumulatorenbatterie eingeschaltet, wobei der Anschluss an die einzelnen Aussenschienen durch Zellenschalter erfolgt, während die Mitte der Batterie direct an die mittlere

Digitized by Google

Stromsammelschiene angeschlossen ist; durch Verschiebung der Zellenschalter - Contacte kann je nach der Grösse der in den einzelnen Gruppen nothwendigen Spannungen, welche von der Belastung der Gruppen abhängt, die der betreffenden Spannung entsprechende Zahl von Accumulatoren - Zellen in die Gruppen eingeschaltet werden. Diese Regulirung ist auch mit Rücksicht auf die veränderliche Spannung der einzelnen Zellen bei der Ladung und Entladung nöthig. Die Erhöhung der Spannung bei der Ladung der Batterie erfolgt mittelst Zusatzdynamos, welche in den beiden äusseren Batteriegruppen eingeschaltet und durch Elektromotoren, welche direct mit denselben Wellen gekuppelt sind, angetrieben werden.

Was den Betrieb als solchen anbelangt, so kann im Bedarfsfalle von der Ladung sofort auf die Entladung übergegangen werden, wie dies auch täglich geschieht, ohne dass hiebei irgend welche Schädigung oder Störung in der Lichtlieferung eintritt. Zur Controle über den Zustand und die Wirkung der Accumulatoren wird sowohl die an dieselben abgegebene, als auch die daraus entnommene elektrische Energie durch Energie-Zähler gemessen und die Ablesung notirt.

Die Zusatzmaschinen, dann die Zellenschalter und die sonstigen zur Accumulatoren - Anlage gehörigen Apparate sind in einem kleinen Schaltraume neben dem Maschinenhaus untergebracht. Die von der „Centrale Leopoldstadt" kommenden Kabel sind an die Aussenschienen der „Centrale Neubad" angeschlossen und es wird die Stromlieferung in „Centrale Leopoldstadt" je nach Wunsch des Schaltbrettwärters in „Centrale Neubad" erhöht oder verringert. Die Regulirung des ganzen Betriebes erfolgt also von der „Centrale Neubad" aus.

(Schluss folgt.)

Neues Fernsprechsystem für gemeinschaftliche Leitungen.

Von **Jul. H. West.**

Die wirthschaftliche Bedeutung eines Verkehrsmittels ist um so grösser, je billiger es ist, denn je niedriger die Abgaben für seine Benützung sind, um so weiteren Kreisen der Bevölkerung kommt es zu statten. Keine von unseren heutigen Verkehrseinrichtungen ist technisch so vollkommen als das Telephon, denn es überbrückt die Entfernungen und damit indirect die Zeit, indem es örtlich getrennte Personen in unmittelbaren geistigen Verkehr bringt; umsomehr muss man darauf ausgehen, durch Herabsetzung der Gebüren die allgemeine Benützung des Telephons den ausgedehntesten Bevölkerungskreisen zu ermöglichen. Es liegt dies sowohl im Interesse der Gesammtheit, als besonders in dem aller derjenigen Kreise, welche durch zu hohe Abgaben von dem Fernsprechverkehre ausgeschlossen sind; der Kaufmann oder Gewerbetreibende, der von seinen Kunden telephonisch Bestellungen entgegennehmen kann, hat von vornherein ein erhebliches Uebergewicht über die Concurrenten, welche den Abnehmern diese Erleichterung nicht bieten können.

Da in vielen Ländern gegenwärtig das löbliche Bestreben besteht, die wirthschaftlich Schwächeren in dem Kampfe um's Dasein zu unterstützen, so dürften auch Benützungen, welche zum Ziele haben, den minderen Schichten der Bevölkerung den Nutzen des Telephons zugänglich zu machen, auf Zustimmung und Verständnis rechnen können.

Man erkennt sofort, dass das allgemein verbreitete System der Pauschalgebüren, nach dem jeder Theilnehmer jährlich die gleiche Summe bezahlt, ohne Rücksicht darauf, ob er das Telephon viel oder wenig benützt, dem bezeichneten Ziele entgegensteht; denn es belastet die kleineren Benützer zu Gunsten der Theilnehmer, die viel sprechen. Diesem Mangel, der das Pauschalsystem wirthschaftlich verwerflich macht, hat man in einigen Ländern dadurch abhelfen wollen, dass man verschiedene Gebürenstufen einführte oder die Abgaben des einzelnen Theilnehmers genau nach dem Umfange der Benützung berechnete. Diese Gebürensysteme beruhen auf der Zählung der Gespräche der einzelnen Theilnehmer; hierin liegt aber ein wesentlicher Nachtheil. Wenn man für jedes Gespräch einzeln bezahlen soll, so legt sich Jedermann aus Sparsamkeitsgründen eine mehr oder minder grosse Beschränkung in der Benützung des Telephons auf; während z. B. in Deutschland, wo das Pauschalsystem besteht, jeder Theilnehmer täglich im Durchschnitte 17·3 Ortsgespräche führt, beträgt die entsprechende Zahl in

Fig. 1.

der Schweiz, die das reine Einzelgebürensystem eingeführt hat, nur 3. Das in den deutschen Stadtnetzen investirte Anlagecapital wird also rund sechsmal intensiver ausgenützt, als die in schweizerischen Netzen festgelegten Beträge. Deshalb ist das reine oder gemischte Einzelgebürensystem unrationell, da es ein feststehender Grundsatz der Nationalökonomie ist, dahin zu streben, dass die in einer Anlage investirten Summen möglichst intensiv ausgenützt werden.

Im Nachstehenden soll ein neues Fernsprechsystem beschrieben werden, welches darauf beruht, dass mehrere Theilnehmer zusammen eine gemeinschaftliche Leitung nach dem Amte benützen; dadurch erzielt man eine stärkere Ausnützung der Anlagen und somit direct die Möglichkeit, für die Benützung im Einzelnen niedrigere Gebüren festsetzen zu können. Indem die Theilnehmer, welche zusammen eine gemeinschaftliche Leitung haben, sich in der zu entrichtenden Jahresabgabe theilen, ermässigt sich die Gebür des Einzelnen wesentlich, ohne dass die Verzinsung des Anlagecapitales geschmälert wird.

Eine Einrichtung für gemeinschaftliche Fernsprechleitungen hat hauptsächlich folgende Aufgaben zu erfüllen:

Digitized by Google

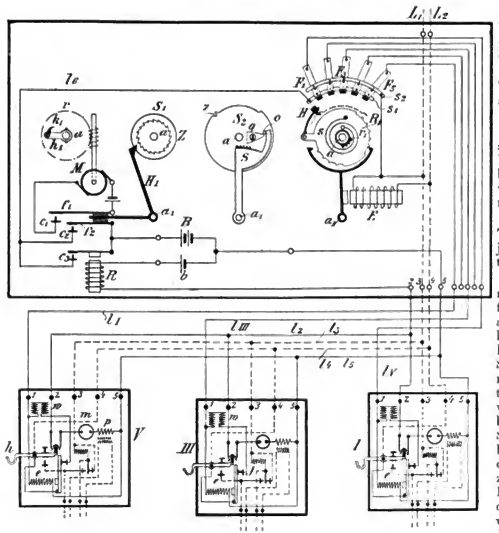


Fig. 2.

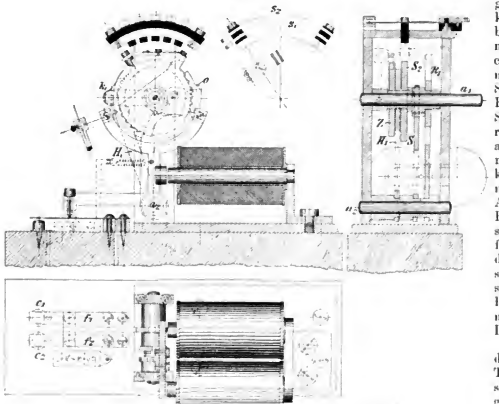


Fig. 3.

1. Das Amt muss jeden Theilnehmer anrufen können, ohne dass die anderen Theilnehmer derselben Leitung gestört werden.

2. Sobald das Amt einen Theilnehmer anruft, darf kein anderer Theilnehmer die Leitung in Benützung nehmen können.

3. So lange ein Theilnehmer spricht, darf kein Anderer die Leitung in Benützung nehmen können, und das Gespräch darf von den Anderen weder gehört noch gestört werden können.

4. An den Sprechstellen der Theilnehmer muss ein Signal jederzeit angeben, ob die Leitung frei ist oder besetzt.

Die zu beschreibende Einrichtung, welche gestattet, bis zu fünf Sprechstellen an eine Leitung anzuschliessen, besteht aus einem kleinen Central-Apparate — dem Relais-Umschalter — und den Sprechstellen der einzelnen Theilnehmer, welche durch locale Leitungen mit dem Relais-Umschalter verbunden sind. Ausser der üblichen Einrichtung enthalten die Sprechstellen einen „Verriegelungs-Elektromagnet“ *e*, Fig. 1, dessen Ankerhebel *H* bei angezogenem Anker den Hebel *h* des Hakenumschalters derart festhält, dass er sich nicht bewegen kann, wenn der Hörer abgehoben wird; die Sprechstelle ist dann „verriegelt“, d. h. Hörer und Mikrophon können nicht mit der Leitung verbunden werden. Sobald ein Theilnehmer seinen Hörer abhebt, und ebenso, wenn das Amt einen Theilnehmer anruft, fliesst sofort ein Strom durch die Verriegelungs-Elektromagnet in den anderen Sprechstellen, so dass diese v e r r i e g e l t werden; die Leitung kann also von keinem Anderen in Benützung genommen werden, und kein Anderer kann das Gespräch mit anhören oder stören. Am Ankerhebel des Verriegelungs-Elektromagneten ist eine kleine schwarz-weisse Signalscheibe *s* befestigt, deren weisse Hälfte hinter dem Fensterchen *F* sichtbar ist, so lange die Leitung benützt wird; sonst sieht man die schwarze Hälfte; an jeder Sprechstelle kann man also stets erkennen, ob die Leitung frei ist oder besetzt.

Fig. 2 stellt den Stromlauf dar und zeigt die einzelnen Theile des Relais-Umschalters schematisch neben einander ausgebreitet. Die von den Sprech-

Digitized by Google

strömen durchflossenen Leitungen sind punktirt dargestellt.

Die Verriegelung geschieht auf folgende Weise: b ist die gemeinschaftliche Mikrophon-Batterie, in deren Stromkreis das Relais R eingeschaltet ist. Sobald ein Theilnehmer durch Abheben des Hörers den Mikrophon-Stromkreis schliesst, zieht R seinen Anker an, wodurch der Stromkreis der Verriegelungs-Batterie B geschlossen wird. Es fliesst dann ein Strom von B über c_3, Leitung l_{40}, Contactschiene s_1 und durch die dagegen liegenden 5 Contactfedern $F_1 \ldots F_5$ nach den Klemmen 1 sämmtlicher Sprechstellen, durch den Elektromagnet e, über Klemme 5 und Leitung l_5 nach der Batterie B zurück. Indem die Verriegelungs-Elektromagnete e ihren Anker anziehen, werden also die unbenützten Sprechstellen verriegelt.

Der Relais-Umschalter dient dazu, das Amt in den Stand zu setzen, die einzelnen Theilnehmer nach Belieben anrufen zu können; er besteht aus zwei Achsen $a\,a\,a\,a$ und $a_1\,a_1\,a_1$. Fest auf der Achse a sitzen das Zahnrad r und der Hebel h_1; am äusseren Ende von dem letzteren sitzt die Klinke k_1, welche in das Zahnrad Z eingreift. Z und die beiden Scheiben S_1 und S_2 sind miteinander starr verbunden und sitzen lose drehbar auf der Achse a; ebenfalls lose drehbar auf dieser Achse sitzt der Rechen R_1, mit dem kleinen Zahnradsegmente r_1; die Spiralfeder ist bestrebt, R_1 im Sinne des Uhrzeigers zu drehen; in die Zähne von R_1 greift das um die Achse a_1 drehbare Echappement c_1, welches den Anker des Elektromagneten E trägt. Die Spule dieses Elektromagneten, welche als Brücke zwischen den beiden Sprechleitungen $l_1\,l_2$ liegt, besitzt einen Widerstand von 1000 Ohm und erhebliche Selbstinduction, so dass die Sprechströme durch diese Einschaltung nicht geschwächt werden. Mit dem Rechen R_1 ist der Hammer H drehbar verbunden, dessen Finne gegen die Scheibe S_2 anliegt.

Wenn das Amt einen Theilnehmer anrufen will, so schickt es 1—5 Stromstösse in die Leitung, je nach der Nummer des betreffenden Theilnehmers; diese Ströme erregen den Elektromagnet E, wodurch der Rechen schrittweise ausgelöst wird, so dass er sich und mit ihm der Hammer H im Sinne des Uhrzeigers dreht. Nach dem ersten Stromstosse steht H der Feder F_1, nach dem zweiten der nächsten Feder u. s. w. gegenüber. Bei dieser Bewegung dreht der Hammer, dessen Finne in dem Einschnitt z der Scheibe S_2 liegt, diese sowie S_1 und Z mit.

Die Bewegung von S_1 hat zur Folge, dass der zweiarmige Hebel H_1, dessen oberes Ende in einem Einschnitte von S_1 liegt, nach links gedreht wird, wodurch die beiden Federn f_1 und f_2 gegen ihre zugehörigen Contacte gedrückt werden; f_2 schliesst den Verriegelungs-Stromkreis der Batterie B, so dass also sämmtliche Sprechstellen sofort verriegelt werden; f_1 schliesst den Stromkreis des Motors M, der durch ein Schneckengetriebe das Zahnrad r und damit die Achse a langsam dreht, so dass a im Laufe von ungefähr 2 Minuten eine Umdrehung ausführt. Dabei greift die Klinke k_1 in die Zähne des Zahnrades Z ein, so dass dieses und S_1 und S_2 der Drehung der Achse folgen müssen; dieser Drehung sind sie während des Einstellens des Rechens vorausgeeilt. Sobald R_1 und H feststehen, bewirkt die Drehung von S_2, dass der Hammerkopf nach aussen gepresst wird; dabei drückt er gegen das Ebonitstück der gegenüberstehenden Feder, z. B. F_3, und hebt diese von der unteren Contactschiene s_1 ab und drückt sie gegen die obere Contactschiene s_2. Hierbei wird erstens der Verriegelungs-Stromkreis der Sprechstelle III unterbrochen, so dass diese Sprechstelle entriegelt wird, und zweitens wird der Wecker w dieser Sprechstelle über s_2, F_3, Klemme 1 der Sprechstelle III, Ankerhebel des Verriegelungs-Elektromagneten e und Klemme 4 mit den beiden Sprechleitungen $L_1\,L_2$ verbunden. Jetzt kann die Sprechstelle in üblicher Weise angerufen werden, und zwar bleibt dieser Zustand bestehen, bis die Scheibe S_2 etwa $^3/_4$ einer Umdrehung ausgeführt hat, indem dann der Hammer H in den grossen Einschnitt der Scheibe S_2 hineinfällt, wodurch die Feder F_3 wieder in die Ruhelage zurückkehrt; dadurch wird der Wecker ausgeschaltet und die Sprechstelle wieder verriegelt, falls der gerufene Theilnehmer nicht schon seinen Hörer abgehoben hat.

Jetzt wird der Rechen und der Hammer wieder in die dargestellte Normallage zurückgebracht. In die Zähne von r_1 greifen die Zähne des Segmentes S, welches bei der Einstellung von R_1 aus der dargestellten Lage etwas nach links gedreht worden ist. Das auf S_2 sitzende Stück q kommt bei der Drehung von S_2 in die Bahn der Nase o des Segmentes S. Kurz nachdem der Hammer in den Einschnitt von S_2 hineingefallen ist, erreicht q die Nase o und dreht dadurch das Segment S nach rechts. Hierdurch wird infolge des Eingriffes von S und r_1 der Rechen R_1 in die dargestellte Ruhelage zurückgedreht, wobei H wieder in den Einschnitt z hineinfällt; gleichzeitig fällt der Hebel H_1 in den Einschnitt der Scheibe S_1 hinein, wodurch sowohl der Verriegelungs- Stromkreis, als auch der Stromkreis des Motors M unterbrochen werden. Der Apparat steht also still, und ausserdem werden sämmtliche Sprechstellen wieder entriegelt, falls der gerufene Theilnehmer nicht vor der Rückstellung des Rechens seinen Hörer vom Haken abgehoben hat. Ist dies der Fall, so ist der Verriegelungs-Stromkreis wie früher geschildert über den Contact c_3 geschlossen worden, so dass die nicht benützten Sprechstellen auch nach dem Stillstehen des Relais-Umschalters verriegelt bleiben, so lange der gerufene Theilnehmer spricht.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass der gerufene Theilnehmer an seine Sprechstelle kommen muss, ehe die Rückstellung des Rechens beginnt; bis dahin, d. h. über $1^1/_2$ Minuten lang, ist sein Wecker mit der Leitung verbunden, so dass er angerufen werden kann. Die Zeit von $1^1/_2$ Minuten für den Anruf ist vollständig ausreichend, da erfahrungsgemäss der rufende Theilnehmer gewöhnlich die Sprechstelle verlässt, wenn er nicht im Laufe von etwa 1—$1^1/_2$ Minuten Antwort erhält. Im Uebrigen kann diese Zeit beliebig verlängert werden durch Vergrösserung des Zahnrades r. Kommt der Theilnehmer erst an die Sprechstelle, nachdem die Rückstellung des Rechens angefangen hat, so findet er die Sprechstelle verriegelt; er muss dann einen Augenblick warten, bis der Motor still steht, worauf die Sprechstelle wieder entriegelt ist.

Der Wecker w wird beim Abheben des Hörers aus der Leitung ausgeschaltet, indem an dem Hebel des Hakenumschalters h, Fig. 1, eine kleine in der Figur nicht dargestellte schräge Feder angebracht ist, welche mit einem Stift am oberen Ende des Ankerhebels H derart in Eingriff kommt, dass dieser Hebel von seinem Ruhecontact ein klein wenig entfernt wird.

Aus dem Gesagten erkennt man, dass das Amt jeden Theilnehmer einzeln anrufen kann, ohne dass die

Digitized by Google

anderen dadurch gestört werden, und dass es einem Theilnehmer unmöglich ist, sich in die Leitung einzuschalten, sobald diese in Benutzung genommen ist, sei es vom Amte aus oder durch einen der anderen Theilnehmer. Um zu verhindern, dass ein Gespräch durch Entsendung von Rufstrom von den anderen Sprechstellen aus gestört wird, sind die Aufrufsinductoren *J* derart eingeschaltet, dass Rufstrom erst geschickt werden kann, nachdem der Hörer abgehoben ist. Somit sind sämmtliche oben erwähnten Bedingungen, die man an ein solches System stellen muss, erfüllt.

Die Abbildung Fig. 3 zeigt den Relais-Umschalter. Links sieht man den eigentlichen Umschalte-Apparat, in der Mitte den Motor und rechts das Relais. Die Verbindungen mit dem Relais-Umschalter werden mittelst Steckcontacte hewerkstelligt, so dass der Apparat leicht ausgewechselt werden kann, um gegebenenfalls nachgesehen und gereinigt zu werden. Die Construction des eigentlichen Umschalte-Apparates ist neuerdings etwas abgeändert worden; die Abbildung Fig. 4 zeigt

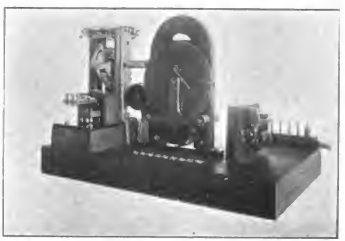


Fig. 4.

die neue Construction in etwa halber natürlicher Grösse. Die einzelnen Theile sind durch Vergleich mit der schematischen Darstellung in Fig. 2 ohne Weiteres erkennbar, so dass eine eingehendere Beschreibung überflüssig erscheint.

In einigen Netzen, z. B. in Berlin, sind bekanntlich bei den Theilnehmern Controlelemente aufgestellt, welche in die Leitung eingeschaltet sind, so lange ihr Hörer vom Haken abgehoben ist. Für solche Netze erhält das Relais *R* eine zweite Contactfeder, welche mit der Mitte der Elektromagnetspule *E* verbunden wird, während der zugehörige Arbeitscontact über ein Element an Erde gelegt wird. Dann schickt dieses Element Strom in beide Leitungen, so lange an irgend einer Sprechstelle der Hörer vom Haken abgehoben ist.

Der Relais-Umschalter ist, wie aus Fig. 2 ersichtlich, zunächst durch vier sich verzweigende Leitungen l_2, l_3, l_4, l_5 mit den sämmtlichen Sprechstellen und ausserdem durch je eine Verriegelungsleitung mit jeder einzelnen Sprechstelle verbunden. Jedoch ist eine Vereinfachung möglich, die verschieden ist, je nachdem der Anschluss als Einzelleitung oder als Doppelleitung ausgeführt ist. Bei Einzelleitungen kann die Leitung l_4 wegfallen, indem sämmtliche Klemmen 4 geerdet werden; bei Doppelleitungen dagegen kann die Leitung l_5 wegfallen, indem sämmtliche Klemmen 5 mit den benachbarten Klemmen 4 verbunden werden. Man hat also drei parallel sich verzweigende Leitungen und je eine besondere Leitung nach jeder Sprechstelle nöthig.

Fig. 2 zeigt, dass die Sprechleitungen ausser den üblichen Contacten am Haken-Umschalter keine lösbaren Contacte enthalten. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zwischen diesem System und seinen Vorgängern, deren praktische Brauchbarkeit oft an den Störungen, welche an den lösbaren Contacten des Sprechstromkreises auftraten, gescheitert ist. Sämmtliche Contacte in den localen Leitungen werden unter kräftigem Druck bewirkt, so dass Contactstörungen bei dieser Einrichtung kaum zu befürchten sein werden.

Der Relais-Umschalter kann an irgend einer Stelle des Hauses, in dem die Theilnehmer wohnen, aufgestellt werden. Sämmtliche drei Batterien, welche für die ganze Einrichtung erforderlich sind, werden neben dem Relais-Umschalter aufgestellt; man wird deshalb als Ort zweckmässig die Portiersloge wählen, wo diese Theile bequem zugänglich sind und leicht ausgewechselt werden können. Der Relais-Umschalter erhält einen verschlos-

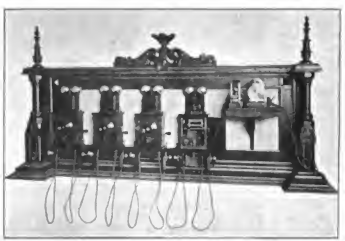


Fig. 5.

senen Schutzkasten, so dass er Unbefugten unzugänglich ist.

Die Sprechleitungen L_1, L_2, Fig. 2, vom Amte können an irgend einer Stelle angeschlossen werden, entweder wie in Fig. 2 dargestellt, an dem Relais-Umschalter, oder an irgend einer der Sprechstellen.

Das Relais *R*, welches im Mikrophon-Stromkreis liegt, hat einen Widerstand von 4 Ohm. Um die nachtheilige Wirkung, welche dieser Widerstand und die Selbstinduction auf die Entwickelung der Sprechströme haben würden, zu beseitigen, wird parallel zu *R* ein inductionsloser Widerstand von ebenfalls 4 Ohm eingeschaltet, so dass der Gesammtwiderstand nur 2 Ohm beträgt.

Die Weckströme, welche zum Theil durch den Elektromagnet *E* abgezweigt werden, beeinflussen diesen in keiner Weise, da der Anker ziemlich träge ist und dem schnellen Wechsel der Weckströme nicht folgen kann.

Häufig ist es nicht nothwendig, sämmtliche Sprechstellen mit Wecker auszurüsten; in solchen Fällen wird Klemme 1 der sämmtlichen weckerlosen Sprechstellen durch eine gemeinschaftliche Leitung mit der Schiene s_1 verbunden, während die anderen Klemmen 2, 3, 4, 5 in der üblichen Weise angeschlossen werden.

Das System bedingt auf dem Amte keinerlei Abänderungen der jetzt bestehenden Einrichtungen. Nach-

Digitized by Google

dem der Beamte die Verbindung hergestellt hat, schickt er mit Hilfe der vorhandenen Ruftaste, welche an eine Gleichstromquelle angeschlossen ist, 1—5 kurze Stromstösse in die Leitung.

Die Abbildung Fig. 5 zeigt den Relais-Umschalter und vier Sprechstellen nebeneinander auf einer gemeinschaftlichen Wand angebracht. Ausser durch die Schaltung weichen die Sprechstellen in ihrer Einrichtung nur durch die Hinzufügung der Verriegelungs-Elektromagneten von den üblichen Sprechstellen ab, so dass vorhandene Apparate mit ziemlich geringen Kosten für dieses System umgeändert werden können.

Zum Schluss mögen noch einige Bemerkungen hinzugefügt werden über die wirthschaftliche Grundlage des Systemes. Eine Theilnehmerleitung mittlerer Länge kostet, wenn der Anschluss aus einer Einfachleitung besteht, etwa 500 Mk.; hiervon entfällt rund ein Fünftel auf die Sprechstelle selbst, zwei Fünftel auf die Leitungsanlage und zwei Fünftel auf die Einrichtung im Amt, Gebäudekosten etc. Die wirthschaftliche Grundlage des beschriebenen Systemes ist also die, dass die vier Fünftel der ursprünglichen Anlagekosten von mehreren Theilnehmern gemeinschaftlich ausgenutzt werden.

Zu den Kosten für einen gewöhnlichen Anschluss mit einer Sprechstelle kommen die Kosten für die weiteren Sprechstellen und den Relais-Umschalter. Bei drei Theilnehmern stellen sich die Kosten ungefähr auf 800 Mk., bei vier auf 900 Mk. und bei 5 auf 1000 Mk. Nach diesem System kostet also die Anlage für fünf Theilnehmer nicht mehr, als sie nach dem bisherigen System für zwei Theilnehmer kosten würde, und somit ist es möglich, ohne Schädigung des finanziellen Ergebnisses die Jahresgebür für jeden dieser fünf Theilnehmer auf etwa zwei Fünftel der jetzigen Gebür zu ermässigen. Dadurch wird es allen denjenigen Kreisen der Bevölkerung, deren Bedürfnis nur ein geringeres ist, so dass für sie die heutigen Gebüren zu hoch sind, ermöglicht, sich Fernsprechanschluss zu verschaffen.

Die Wirthschaftlichkeit des Systems mag noch an einem bestimmten Beispiele gezeigt werden, dem die deutschen Verhältnisse zu Grunde liegen; die Jahresgebür beträgt im Reichspostgebiet bekanntlich 150 Mk. für eine Leitung mit einer Sprechstelle, und 50 Mk. mehr für jede weitere Sprechstelle eines anderen Theilnehmers. Danach stellen sich die Verhältnisse und die Rentabilität so, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist.

Aus der letzten Zeile dieser Tabelle geht hervor, dass die jährliche Verzinsung erheblich grösser ist bei gemeinschaftlichen Leitungen als bei den bisherigen; dies ist deshalb von Wichtigkeit, weil die zunehmende Ausdehnung des interurbanen Telephonverkehres und die steigende Zahl von Starkstromanlagen den Fernsprechverwaltungen immer dringender den Uebergang von Einzelleitungen zu Doppelleitungen nahelegen, wodurch die Anlagekosten pro Theilnehmer erhöht werden. Die Einführung gemeinschaftlicher Leitungen bietet deshalb den Verwaltungen ein willkommenes Mittel, die erwünschte Verbesserung der Leitungsanlagen ohne Gefährdung des finanziellen Ergebnisses durchzuführen und dabei doch die vom Publikum so oft erschnte Ermässigung der Gebüren eintreten zu lassen.

Wie früher dargelegt, kann von den Theilnehmern einer gemeinschaftlichen Leitung stets nur Einer sprechen, die Theilnehmer müssen deshalb zuweilen mit einem Gespräch einen Augenblick warten; dies ist der einzige

Eine Leitung mit Sprechstellen	1 Sprech-stelle	2 Sprech-stellen	3 Sprech-stellen	4 Sprech-stellen	5 Sprech-stellen
Anlagekosten:					
Leitungsanlage und Amtseinrichtung inclus. Gebäude u. s. w.	410·50	410·50	410·50	410·50	410·50
Sprechstellen	70·—	150·—	225·—	300·—	375·—
Relais-Umschalter	—	80·—	80·—	80·—	80·—
Accumulatoren nebst Kasten	4·50	45·—	45·—	45·—	45·—
Leitungen im Hause	—	16·—	24·—	32·—	40·—
Montage der Sprechstellen	4·—	8·—	12·—	16·—	20·—
Zusammen	489·—	709·50	796·50	883·50	970·50
Jährliche Kosten:					
Abschreibungen:					
Leitungsanlage u. Amt 7%	28·70	28·70	28·70	28·70	28·70
Sprechstellen 7%	4·90	10·50	15·75	21·—	26·25
Relais-Umschalter 10%	—	8·—	8·—	8·—	8·—
Accumulatoren 10%	—	4·50	4·50	4·50	4·50
Betrieb u. Unterhaltung:					
Leitungsanlage und Amt Unterhaltung	20·—	20·—	20·—	20·—	20·—
Betrieb des Amtes	40·—	45·—	50·—	55·—	60·—
Sonstige Betriebskosten und allgem. Verwaltungskosten	25·—	25·—	25·—	25·—	25·—
Sprechstellen Unterhaltung	4·—	8·—	12·—	16·—	20·—
Relais-Umschalter Unterhaltung	—	5·—	5·—	5·—	5·—
Vierteljähr. Laden und Auswechseln der Accumulatoren	3·—	6·—	6·—	6·—	6·—
Zusammen	125·60	160·70	174·95	189·20	203·45
Einnahmen pro Leitung	150·—	200·—	250·—	300·—	350·—
Durchschnittliche Gebür pro Theilnehmer	150·—	100·—	83·33	75·—	70·—
Jährlicher Reingewinn	24·40	39·30	75·05	110·80	146·55
Desgleichen in Percenten vom Anlagecapital	5·8	5·6	9·4	12·5	16·8

Nachtheil, den sie von diesem System haben, der aber neben der sehr erheblichen Ermässigung der jährlichen Abgaben nicht stark in's Gewicht fällt. Ein deutscher Durchschnitts-Theilnehmer spricht, wie erwähnt, 18mal täglich, und jedes Gespräch dauert im Mittel $2^1/_2$ Minuten; vier solche Theilnehmer würden also zusammen die Leitung drei Stunden täglich benützen, so dass der fünfte Theilnehmer die Leitung statt sonst 15 Stunden (von 7 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends) nur 12 Stunden täglich zur Verfügung hat, während er für diese Beschränkung eine Ermässigung von 80 Mk. jährlich erzielt.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Société Internationale des Electriciens. In der letzten unter Vorsitz von M. Hillairet abgehaltenen Sitzung zeigte Armagnat den neuen Hysteresismesser von Blondel vor, welcher von Carpentier ausgeführt wurde. Der Apparat besteht wie der von Ewing aus einem U-förmigen Magnete, welcher leicht um eine verticale Achse gedreht werden kann. Zwischen den Polen sind kleine Ringe angebracht, welche aus dem zu untersuchenden Eisen verfertigt sind. Die Ringe ruhen auf einer Unterlage, welche von einer Spiralfeder getragen wird. Durch Drehen eines Handrades kann mit Hilfe einer Uebersetzung der Magnet in Rotation versetzt werden. Infolge der Hysteresis erleidet der Ring ein Drehmoment; diesem hält die Torsion der Spirale das Gleichgewicht. Die Grösse der Verdrehung des Ringes kann mit Hilfe eines Zeigers, welcher über einer Scala einspielt, abgelesen werden. Die Ablesung braucht nur mit einem Oeffi-

Digitized by Google

cienten multiplicirt zu werden, um den Verlust in Erg pro 1 cm³ Eisen zu erhalten. Die zu untersuchenden Eisenplatten dürfen nicht über 4 mm Dicke haben. Der Vortragende machte viele Versuche mit dem Apparate und erhielt immer sehr befriedigende Resultate. Vergleichende Messungen sind sehr genau; absolute Messungen sind schwierig auszuführen. — Boucherot zeigte hierauf einen neuen Apparat für Messung der Drehmomente von Motoren. Lebiane hielt hierauf einen Vortrag über das Verhalten von asynchronen Motoren im Anschluss an ein Netz, welche in nach der Geschwindigkeit als Generatoren oder Motoren wirken können.

Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens. Am 19. v. M. hielt Herr Ingenieur Robert Friedländer in diesem Vereine einen Vortrag über: „Neuerungen und Theorien über Windmotoren mit besonderer Berücksichtigung der Wasserstations-Anlage in Heiligenstadt", worüber uns Folgendes berichtet wird: Zu Beginn führte der Vortragende aus, dass trotz des ungeheuren Aufschwunges, welchen die Ingenieurwissenschaft unseres Jahrhunderts aufzuweisen hat, das Problem der rationellsten Ausnützung der Windkraft sehr vernachlässigt worden sei und dass erst seit den letzten zehn Jahren bemerkenswerthe Fortschritte zu verzeichnen sind. Neuerer Zeit breitet sich auch immer mehr die Erkenntnis Bahn, dass es von sehr grosser Wichtigkeit ist, die absolut kostenlose Windkraft nutzbar zu machen. Das hervorragendste Beispiel einer technisch vollendeten Maschine hiefür bildet der Windmotor, welcher in der Station Heiligenstadt der Wiener Stadtbahn den Bahnhof mit Locomotivspeisewasser versieht. Diese Windmotor-Anlage ist die grösste, welche bisher überhaupt ausgeführt worden ist und schöpft per Tag ca. 5000 hl Wasser auf eine Höhe von 45 m, wodurch ganz bedeutende Betriebsersparnisse erzielt werden. Nach einer kurzen, interessanten Besprechung der complicirten Theorie der Windmotore erläuterte der Vortragende an einzelnen Beispielen die vielfache Nutzanwendung derselben. Interesse erweckte auch die Mittheilung, dass für Entwässerungen und Meliorationen im grössten Style ein sehr bedeutender Export von Windmotoren-Anlagen nach Italien und Aegypten stattfindet. Den Ausführungen des Redners folgte eine animirte Discussion, an welcher sich die Herren Eisenbahn-Director Lazar, Ministerialrath Kargl, Baurath Koestler und der Vorsitzende betheiligten.

Britisches Weltkabel. Ein grosse veränlagter Plan wird demnächst die Regierung von Kanada beschäftigen und voraussichtlich auch England. Es ist ein britisches Weltkabel, dessen Stützpunkte ganz auf britischem Boden fixirt sollen. Der Vorschlag ist von Sir Sandford Fleming, der seit Jahren einer der eifrigsten Förderer des grossen Pacific-Kabels ist, gemacht worden. Es soll nun, nach einem Plane, den er der Regierung unterbreitete, ein Kabel gelegt werden, das auf der Insel Vancouver an der Pacific-Küste von Kanada beginnt. Von dort soll es den Ocean kreuzen, um über eine britische Insel Neuseeland zu erreichen. Von dort geht es nach Australien und durch den Indischen Ocean nach Südafrika. Von Südafrika wird das Kabel über die Bermudas-Inseln nach Kanada zurückgeführt werden und so sämmtliche Colonien Englands untereinander und mit allen Kabelstationen verbunden werden, ohne jedoch das Mutterland zu berühren.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

Oesterreich.

Prag. (Elektrische Strassenbahnen.) Laut Beschlusses des Stadtrathes wird bei der Umwandlung der Pferdebahn in eine elektrische Bahn überall, wo Wenzelsplatz angetroffen, soll ein eigenes Comité Vorschlag erstatten, wie die Stromleitung herzustellen wäre. Von den bestehenden Trambahnlinien wird zuerst die Strecke Josef-platz—Czechisches Theater, dann die Linie Hybernergasse—Zeltnergasse und hierauf die Strecke Karolinenthal—Smichow elektrischen Betrieb erhalten.

Reichenberg. Elektrische Bahnen. Das k. k. Eisenbahnministerium hat die der Stadtgemeinde Reichenberg mit dem Erlasse vom 18. October 1897 ertheilte und mit dem Erlasse vom 30. April 1898 verlängerte Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für die schmalspurigen, mit elektrischer Kraft zu betreibenden Kleinbahnlinien, und zwar: *a*) vom Tuchplatze durch die Kaiser- und Liechtenstrasse nach Rosenthal II. Theil, *b*) von der Giesdgasse durch die Untere Wiesenstrasse in die Sorge- und Mühlgasse bis zu den Fabriken der Firma Liebig & Co. und *c*) vom Rathhausplatze durch die Eisengasse über den Neustädter Platz, durch die Kreuzkirchengasse und Kratzauerstrasse nach Rosenthal I. Theil bis zur zur Aktien-Bierstube auf ein weiteres Jahr, d. i. bis zum 18. October 1899, verlängert.

Deutschland.

Berlin. Wegen Einführung des elektrischen Betriebes auf den nach Tempelhof und Mariendorf führenden Strassenbahnlinien ist jetzt der Vertrag mit der Direction der Grossen Berliner Strassenbahn-Gesellschaft von der Gemeinde Tempelhof in der letzten Gemeindevertreter-Sitzung im Principe genehmigt worden. Doch verlangt die Gemeinde, dass die Gesellschaft bei der für den elektrischen Betrieb erforderlichen Neu- und Umpflasterung der Berlinerstrasse einen einmaligen Beitrag von 250.000 Mk. zu den Kosten dieser Pflasterung zahlen und nicht, wie im Vertragsentwurfe festgesetzt worden ist, bis zum Jahre 1912 jährliche Beiträge zur Unterhaltung des Pflasters leisten soll. Doch würde auch die Nichtannahme dieses Vorschlages seitens der Strassenbahn-Gesellschaft kein Hinderniss für den Abschluss des Vertrages bilden. — Ferner hat die Eisenbahn-Direction Berlin dem Gemeinde-Vorstand mitgetheilt, dass sie in die von der Gemeinde Tempelhof nachgesuchte definitive Abtretung eines an den Schöneberger Weg gelegenen eisenbahn-fiskalischen Terrainstreifens zum Zwecke der Anlegung der beiden Geleise für die südliche Vorortbahn nicht einwilligen könne. Dagegen sei die Direction bereit, der Gemeinde den Streifen zu verpachten, womit sich die Gemeinde-Vertretung auch einverstanden erklärt hat.

Nach dem von der Grossen Berliner Strassenbahn über Verkehrsdeputation erstatteten Berichte sind jetzt sämmtliche in Betrieb befindlichen Wagen, die für Oberleitung eingerichtet sind, mit Heizvorrichtungen versehen worden, mit Ausnahme von zehn aus Amerika bezogenen Wagen, die nur versuchsweise mit Quersitzen versehen worden sind und bei welchen sich wegen dieser Anordnung Heizvorrichtungen nicht einbauen lassen. Diese Wagen werden nur im Innern der Stadt. Ausserdem hat die Gesellschaft eine Anzahl für den Pferdebetrieb bestimmter Wagen mit Heizvorrichtung bereits versehen und wird damit fortfahren. Die Heizung der Wagen erfolgt, wenn das Thermometer gegen 6 Uhr morgens 4° unter Null zeigt.

Jena. Der Gemeinderath hat den Vertrag betreffs Errichtung eines Elektricitäts-werkes durch die Bank für elektrische Industrie Berlin mannheim genehmigt. Die vom Gemeinderathe zugestandenen Abänderungen sind: Die Stadt verzichtet auf die 2% Abgabe der Bruttoeinnahme für Benützung der Strassen, dagegen gewährt die Bank 4% vom Reingewinn, sobald sich das Anlagecapital über 3½% verzinst (20% des Reingewinnes gehört der Stadt bei Verzinsung über 5%, 30% über 8%). Die Concessionsdauer ist nicht 40, sondern 50 Jahre. Die Erwerbung der Anlage seitens der Stadt kann mit einjähriger Kündigung nach 15 Jahren und von da von drei zu drei Jahren erfolgen.

Liegnitz. (Elektricitätswerke.) Hierüber wird der „Berl. Börs. Ztg." berichtet: Nach langen Verhandlungen ist am 21. v. M. eine Einigung zwischen der Gesellschaft und den städtischen Behörden bezüglich der Abelleitungen in der Lichtleitung zustande gekommen. Danach wird die Leitung in den Strassen der alten Stadt unterirdisch, sonst aber an eisernen Masten angebracht. Als Aequivalent für die theilweise unterirdische Leitung werden der Gesellschaft von der Minimalabgabe aus den Brutto-Einnahmen auf fünf Jahre je 3000 Mk. nachgelassen. Nunmehr wird sich der Aufsichtsrath der Gesellschaft auch über die Pachtofferte der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., Actien-Gesellschaft, schlüssig machen können, welche bereits im Sommer vergangenen Jahres angeboten wurde. Nach den wichtigsten Punkte dieser Offerte übernimmt die genannte Firma den gesammten Betrieb der Bahn und der Licht- und Kraftanlage pachtweise auf fünf Jahre und gibt an die Elektricitätswerke in den ersten drei Jahren 35%, in den folgenden zwei Jahren 40% der Brutto-Einnahmen ab; mindestens muss aber die Abgabe so gross sein, dass nach Abzug aller Spesen und nach Dotirung aller Fonds eine Minimal-Dividende von 4% zur Ausschüttung gelangen kann. Die Actionäre würden danach bei der Höhe der percentualen Abgabe aus den Brutto-Einnahmen neben der gesicherten 4%igen Rente auch die Chance haben, von einer Besserung der Verhältnisse zu profitiren.

Italien.

Spezia. (Elektricitätswerk.) Am 19. December v. J. wurde zwischen der Stadtverwaltung von Spezia und dem italienischen Vertreter der Elektricitäts-Gesellschaft Helios, Köln, der Vertrag vollzogen, nach welchem die genannte Gesellschaft die vierzigjährige Concession erhält zur Anlage eines Elektricität-werkes in Spezia für Kraftabgabe an die Marine, an die Stadt und an Private, sowie zum Bau und Betrieb elektrischer Strassenbahnlinien in der Stadt Spezia, im Gebiet des Kriegshafens und in den Vororten San Bartolomeo und Portusola.

Digitized by Google

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Auszüge aus Patentschriften.

Max Jüdel & Co. in Braunschweig. — In jeder Bewegungsphase zurücklegbare Weiche mit elektrischem Betrieb. — (II. Zusatz zum Patente Nr. 95.478 vom 29. März 1896; und I. Zusatz-Patent Nr. 97.134. — Classe 20. Nr. 99.142 vom 14. Februar 1897.

Die von der Treibmaschine aus bewegten Umschalter *A* und *B* treten in beiden Endstellungen mit Contactstücken in Berührung, von denen zwei symmetrisch liegende *c* und *d* für den Anschluss der Arbeits-Stromleitungen und zwei *e* und *f* für den Anschluss der Controlleitungen dienen. (Fig. 1.)

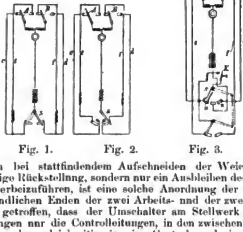


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Um bei stattfindendem Aufschneiden der Weiche keine selbstthätige Rückstellung, sondern nur ein Ausbleiben des Controlstromes herbeizuführen, ist eine solche Anordnung der am Stellwerk befindlichen Enden der zwei Arbeits- und der zwei Controlleitungen getroffen, dass der Umschalter am Stellwerk *S* in den Endstellungen nur die Controlleitungen, in den zwischenliegenden Stellungen aber gleichzeitig je eine Control- und eine Arbeitsleitung einschaltet. (Fig. 2.) Um endlich den Bediensteten in den Stand zu setzen, nach erfolgtem Aufschneiden der Weiche behufs Rückliegung derselben die Stromquelle unter Umgehung des Controlmagneten unmittelbar mit dem entsprechenden Arbeitscontact *m* bezw. *n* zu verbinden, ist ein unter Plombenverschluss stehender, besonderer Contact *K* vorgesehen. (Fig. 3.)

Michael Culligan in Rathmines, Dublin, Irland. — Kuppelung für elektrische Kabel nach Art des Bajonettverschlusses. — Classe 21, Nr. 99.599 vom 29. Juli 1897.

Fig. 4. Fig. 5.

Diese Kuppelung für elektrische Kabel gehört zu denjenigen Kabelverbindungen, bei welchen die Verbindung der Theile *d* und *g* durch Einführen eines stabförmigen Ansatzes *h* an einem Ende *d* in eine Hülse *e*, am anderen Ende *g* nach Art des Bajonettverschlusses erfolgt. — Es werden hier in die Stossstelle der beiden Theile Sperrstücke *f* eingefügt, um ein unbeabsichtigtes Zusammenschieben und ein dadurch eintretendes Lösen zu verhindern. Diese Sperrstücke *f* können halbcylinderförmige, mit Weichgummi bekleidete Bügel *k* tragen und durch entsprechende Metallhülsentheile *n o* mit Hilfe von Zugklammern *q* und einer Druckschraube *t* unter Einfügung von Dichtungsringen *m* zusammengepresst werden. (Fig. 4 und 5.)

Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin. — Messgeräth für Drehstrom. — Classe 21, Nr. 99.634 vom 16. August 1897.

Soll die Arbeit eines Drehstromes nach der in Patent Nr. 63.350 angegebenen Methode (durch Messung nur von zwei Producten aus Strom und Spannung) mit Hilfe eines nach dem Ferraris'schen Princip arbeitenden Motorzählers bestimmt werden, so müssen die den Zuführungsstrom und die Spannung messen den Ströme um 90° gegen einander verschoben sein.

Zu diesem Zwecke werden die Spannungs-messspulen *D D* zwischen die zweite Zuführung *B* und einen Punkt *C* einer Brücke zwischen der ersten und dritten Zuführung *A* bezw. *C*, welcher von diesen beiden durch gleich grosse Widerstände $W_A = W_T$ getrennt ist, geschaltet. (Fig. 6.) Dabei sind zwei Ablesungen nöthig.

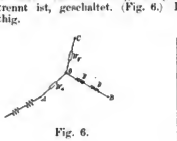


Fig. 6.

Fig. 7.

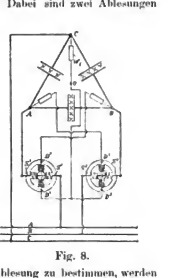


Fig. 8.

Um die Arbeit durch eine Ablesung zu bestimmen, werden zwei Messgeräthe obiger Art combinirt, von denen die dickdrähtigen *S S* des ersten in den Stromkreis *A* einer Dreistromspaltung *A B C* (Fig. 7) oder in eine Abzweigung zu *A*, die entsprechenden Spulen s^2 S^2 des zweiten in den Stromkreis *B* oder eine Abzweigung zu ihm, von denen weiter die dünndrähtigen Spulen *D D* des ersten zwischen *B* und Klemme *O*, die des zweiten *D¹ D¹* zwischen *A* und *O* geschaltet werden, wobei *O* durch einen Widerstand W_T mit *C* verbunden ist, so dass je zwischen *A* und *O*, *B* und *O* und *C* und *O* gleichviel Widerstand eingeschaltet ist. (Fig. 7 und 8.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Siemens & Halske Actiengesellschaft, Berlin. Die am 20. December 1898 stattgehabte ordentliche Generalversammlung genehmigte den Jahresabschluss für 1897/98, setzte die Dividende für das dividendenberechtigte Actiencapital von 55,000.000 Mk. auf 10% fest und ertheilte der Verwaltung Entlastung. Wir entnehmen dem Geschäftsberichte die folgenden Mittheilungen: Der Umfang der eingegangenen Aufträge zeigte weiter eine steigende Tendenz, so dass die im Laufe des Geschäftsjahres in Angriff genommenen grossen Erweiterungsbauten für die Fabrikationswerkstätten sich mehr und mehr als ein dringendes Bedürfnis herausstellen. Fertiggestellt und dem Betriebe übergeben wurden elf städtische Centralen; ausserdem waren 24 Centralen im Bau begriffen, weitere 19 Centralen und 12 Erweiterungen wurden in Behandlung genommen. Auch auf dem Gebiete der elektrischen Strassenbahnen zeigte sich im Berichtsjahre eine rege Thätigkeit. Vollendet wurde die Nörrebrolinie in Kopenhagen, die Strassenbahnen in Schwelm, Darmstadt, Tarlin (erster Ausbau) und Berlin-Charlottenburg, ferner bei den Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahnen die Linien Gelsenkirchen—Wanne, Gelsenkirchen—Steele—Spillenburg und Bochum—Weitmar, von der Hagener Strassenbahn die Linien Hagen—Eilpe und Hagen—Haspe, von den den Kreis Waldenburger Strassenbahnen die Linie Waldenburg—Hermsdorf, ferner die Ausstellungslinie der Wiener Tramway, sowie der Umbau der Strassenbahn in Budapest. Nachlieferungen in grösserem Umfange fanden statt an die Städte Barmen und Basel, sowie an die Strassenbahn-Gesellschaften in Dresden, Hannover, Charlottenburg, Budapest und Wien. Von der elektrischen Hochbahn in Berlin befindet sich die Strecke Warschauer-Brücke—Dennewitzstrasse im Baue. Die Abtheilung für Eisenbahnsicherungswesen war gut beschäftigt, auch auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie zeigte sich während des Geschäftsjahres eine vermehrte Thätigkeit. Die Abtheilung für Messinstrumente hat günstig gearbeitet. Die Telegraphen- und Telephonkabel-Verkäufe wiesen dem Vorjahre gegenüber eine Zunahme auf. Die Wassermessserabtheilung nahm an der allgemeinen Entwickelung Theil; seit 40 Jahren

Digitized by Google

bestehend hat sie die Genugthuung, noch fast alle, auch ihre ältesten Messer in gutem, ungestörtem Gebrauche zu sehen.

Nach der Bilanz betragen die Activa: Casse und Bank-Guthaben 9,769.622 Mk., Guthaben bei den Filialen 4,980.281 Mk., Effecten-Bestände 6,227.785 Mk., Cautionen 1,216.491 Mk., Hypotheken und Wechsel 399.467 Mk., Grundstücke 4,848.863 Mk., Gebäude 4,513.434 Mk., Werkzeuge 1,054.031 Mk., Werkzeugmaschinen 2,119.115 Mk., Betriebsmaschinen, Heizungs- und Beleuchtungsanlagen 1,786.861 Mk., Modelle 6 Mk., Rohmaterial 4,963.374 Mk., angefangene und fertige Fabrikate 19,741.649 Mk., Centralen im eigenen Betriebe 919.409 Mk., Unternehmungen, beziehungsweise Betheiligungen an solchen 6,983.859 Mk., Debitoren 21,483.028 Mk., während ihnen ausser dem Actiencapital von 40,000.000 Mk. und der Reserve von 4,121.753 Mk. an Passiva gegenüberstehen: Obligationen 20,249.000 Mk., Creditoren 15,434.915 Mk., sowie Spar- und Depositenconto, Pensions-, Witwen- und Waisencasse, Dispositionsfonds und Diverse 7,412.847 Mk. Der Bruttogewinn zuzüglich des Vortrages des Vorjahres betrügt 8,935.362 Mk.; nach Abzug von Handlungsunkosten 709.895 Mk., Zinsen 486.392 Mk., Abschreibungen 2,208.068 Mk. verbleibt ein Reingewinn von 5,531.066 Mk. Die Generalversammlung beschloss, hiervon 5% mit 238.901 Mk. dem Reservefonds zu überweisen, 350.000 Mk. zu Gratifikationen für Angestellte und Arbeiter, 122.906 Mk. zu Tantièmen zu verwenden, 10% auf das dividendenberechtigte Actiencapital zu vertheilen und den Rest von 1,318.258 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen. Der Geschäftsbericht bemerkt hierzu: Da die auf Grund des Generalversammlungsbeschlusses vom 4. März 1898 neu emittirten 8 Millionen Mark Actien an dem Gewinne des Berichtsjahres noch keinen Antheil haben, der Erlös jedoch schon zum Theil in dem Berichtsjahre mitgearbeitet hat, ist es gerechtfertigt, wenn aus dem diesjährigen Reingewinne ein angemessener Betrag von der Vertheilung ausgeschlossen und auf neue Rechnung vorgetragen wird. Es ist dementsprechend der diesjährige Vortrag gegenüber dem vorjährigen um etwa eine halbe Million erhöht worden. Trotz der wachsenden Concurrenz dürfen die Aussichten für das neue Geschäftsjahr als befriedigende bezeichnet werden. Der Schwerpunkt der Thätigkeit der Gesellschaft liegt nicht im Unternehmergeschäft, sondern im Gebiete der Fabrikation, auf welchem die Firma Siemens & Halske seit mehr als einem halben Jahrhundert eine führende Stellung eingenommen hat. Es wird das Bestreben der Gesellschaftsorgane sein, diese Stellung weiter zu befestigen.

Die Gesellschaft der russischen elektrotechnischen Fabriken Siemens & Halske veröffentlicht jetzt den Abschluss für das am 30. Juni beendete 17. Geschäftsjahr, wonach sich ein Netto-Zugewinn von 400.662 Rbl. ergibt, aus dem die Actionäre eine Dividende von 260.000 Rbl. oder 32·50 Rbl. auf die Actie von 800 Rbl. Nennwerth erhalten. Es ist jedoch zu bemerken, dass die Umwandlung in eine Actiengesellschaft erst im Juni dieses Jahres erfolgte, sodass der obige Betrag fast ganz vorher verdient worden ist. Das Capital der Gesellschaft beträgt 2,000.000 Rbl., wovon 2,250.0 0 Rbl. den Vorbesitzern als Kaufpreis überlassen und 1,750.000 Rbl. baar eingezahlt worden sind. Der Werth der Gebäude beträgt 461.850 Rbl., die Einrichtung und Ausrüstung 626.819 Rbl. Die fertigen und halbfertigen Waaren sowie die in Herstellung begriffenen Anlagen stehen mit 2,629.938 Rbl. zu Buch. Die Ausstände sind mit 1,294.664 und die Verpflichtungen mit 1,941.049 Rbl. aufgeführt. Endlich ist noch eine feste Betheiligung an der elektrischen Gesellschaft Swjet in Baku in Höhe von 150.000 Rbl. zu erwähnen. Vergl. H. 48, S. 676, 1898).

British Schuckert Electric Company Lim. in London. In London wurde unter dieser Firma nunmehr die neue Gesellschaft errichtet, an welche die englischen Interessen der Elektricitäts-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. übergehen sollen. Das Capital beträgt 200.000 Lstr. in Actien à 10 Lstr. Als Zweck der neuen Gesellschaft wird angegeben die Fabrikation elektrischer und anderer Maschinen in Grossbritannien und seinen Colonien, die Herstellung von Kabeln, Lampen, Drähten, elektrischen Signalen, die Erzeugung und Abgabe von Elektricität für Beleuchtung, Heizung und Kraft, die Anwendung der Elektricität auf einschienige, Schwebebahnen und Tramways. Die Gesellschaft darf Besitzthum, sowie Patentrechte und Erfindungen erwerben.

Elektar, Actien-Gesellschaft in Dresden. In Ergänzung unserer Mittheilung im H. 29, S. 355 des Jahres berichten wir noch: Unter dieser Firma hat sich in Dresden eine Actien-Gesellschaft mit 6 Millionen Mark constituirt, Gegenstand des Unternehmens ist der Bau und Betrieb, die Erwerbung, Veräusserung, Pachtung, Verpachtung und sonstige Verwerthung von elektrischen und anderen Kleinbahnen und Transportunternehmungen; die Ausnützung der elektrischen Kraft in jeder Form, insbesondere die Erwerbung von Anlagen, welche zur Ausnützung der Elektricität dienen. Die neue Gründung stellt sich dar als eine von der Schuckert-Gruppe abhängige Unternehmung. Die Elektra verpflichtet sich, ihre Geschäfte in engster Fühlung mit der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. zu bethätigen, auf eigene Fabrikation und Installation oder Betheiligung an solchen Fabriken, welche Gegenstände gleicher Art wie die E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. herstellen, zu verzichten, vielmehr alle technischen Anordnungen durch die E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. bewirken zu lassen. Bei technischen Ausführungen in Böhmen soll es der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. freistehen, diese an die Oesterreichische Schuckert-Werke in Wien zu überweisen, ebenso können die von ihr übernommenen Arbeiten und Lieferungen von der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen geleistet werden. Das Arbeitsgebiet der Elektra ist das Königreich Sachsen, die thüringischen Staaten und die preussische Provinz Schlesien mit Ausnahme der Bezirke Beuthen, Kattowitz und Myslowitz. Soweit die an Sachsen und Schlesien angrenzenden Theile Böhmens in Betracht kommen, so ist zwischen den beiden Gesellschaften die Vereinbarung vorbehalten. Die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen wird sich in dem Arbeitsgebiete der Elektra der directen Thätigkeit enthalten. Die Elektra ist dagegen verpflichtet, sich ausserhalb ihres Arbeitsgebietes ebenfalls jeder directen Thätigkeit zu enthalten. Ausnahmen ist dieselbe verpflichtet, von allen Geschäften, welche sie in ihrem Arbeitsgebiete übernimmt, 25% zu Originalbedingung der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen anzubieten, welche nach freier Wahl die Betheiligung annehmen oder ablehnen kann. Geschäfte, welche von dritter Seite der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen angeboten werden, und welche in das Arbeitsgebiet der Elektra fallen, wird die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen der Elektra überweisen. Ebenso wird umgekehrt die Elektra Geschäfte, welche ihr angeboten werden und welche nicht in ihr Arbeitsgebiet fallen, der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen überweisen. Hinsichtlich der Abgrenzung des beiderseitigen Arbeitsgebietes wird für Bahnunternehmungen festgesetzt, dass die Contrahenten beiderseits berechtigt sein sollen, die Grenze ihres Gebietes bei solchen Unternehmungen mit höchstens ein Fünftel der Gesammtlänge derjenigen der Bahnunternehmungen zu überschreiten. Die Elektra verpflichtet sich, nach Fertigstellung der betreffenden Anlagen, unter noch näher zu vereinbarenden Preisen, von der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg die von derselben errichteten Bahnanlage inclusive der elektrischen Centrale in Schwabach, sowie die im Bau begriffene Bergbahn von Loschwitz nach der Rochwitzer Höhe zu übernehmen, sowie von der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. das von derselben errichtete Elektricitätswerk in Mühlhausen in Thüringen ebenfalls unter noch zu vereinbarenden Bedingungen zu erwerben. Diese gegenseitigen Rechte und Pflichten bestehen 30 Jahre lang, vom Tage der Eintragung der Elektra Actien-Gesellschaft in das Handelsregister. Bezüglich des Kaufpreises für das Unternehmen in Mühlhausen in Thüringen ist noch vereinbart worden, dass derselbe bestehen soll in den Herstellungs-kosten zuzüglich eines Aufschlages entsprechend den Vereinbarungen, wie sie sonst zwischen der E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. und der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen bestehen, wogegen die E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. der Elektra eine Zinsgarantie von durchschnittlich 4% des Kaufpreises zuzüglich der Kosten der Erweiterungen des Werkes in ersten Betriebsjahre auf die Dauer von fünf Jahren zu übernehmen hat.

Die **Union, Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin,** theilt uns mit, dass am 1. Jänner 1899 die seither von der Actien-Gesellschaft Ludw. Loewe & Co. betriebene elektrotechnische Fabrik, welche lediglich damit befasst war, die von der Union E.-G. in den Verkehr gebrachten Maschinen und Apparate herzustellen, in Besitz dieser Gesellschaft übergeht, und dass der Leiter derselben, Herr Wilhelm Lauw, bisher Mitglied der Direction der Firma Ludw. Loewe & Co. Actien-Gesellschaft, als General-Director in den Vorstand der Union, Elektricitäts-Gesellschaft eintritt. — Statutengemäss wird die Firma rechtskräftig gezeichnet von zwei Vorstandsmitgliedern oder von einem Vorstandsmitglied mit einem Prokuristen oder von zwei Prokuristen.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 4. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Discussionsabend.

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 27. December 1898.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 2. **WIEN, 8. Jänner 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der von Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Wiener Centralen (Schluss) 17
Elektrische Strassenbahnen mit Theilleiterbetrieb 23
Elektrische Kraftvertheilungs-Anlage in den k. k. Staatsbahn-Werkstätten Lemberg 24

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 25
Ausgeführte und projectirte Anlagen 26
Patentnachrichten 27
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 27
Vereinsnachrichten 28

Wiener-Centralen
der
Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft Wien,
erbaut von **Siemens & Halske, Wien.**

Von **J. Kolbe,***) Director der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft.

(Schluss.)

Centrale Leopoldstadt.

Nachdem die Zahl der angeschlossenen Lampen im December 1891 auf ca. 22.000 gestiegen war, von denen max. 12.000 gleichzeitig brannten, und erfahrungsgemäss eine Steigerung des Consums auf mindestens 20.000 gleichzeitig brennende Lampen für das Jahr 1892 erwartet werden konnte, so musste an die Erweiterung des Werkes durch Erbauung einer zweiten Centrale geschritten werden.

Wie schon früher erwähnt wurde, konnte für diese zweite Centrale ein vom Centrum des Consums entfernter liegender und daher billigerer Bauplatz gewählt werden, der die Bedingungen zur Führung eines möglichst billigen Betriebes besitzt, wozu in erster Linie die Anwendung von Condensations-Dampfmaschinen gehört. Es wurde daher der am Donaucanal, II. Obere Donaustrasse 23, zwischen dem Militär-Verpflegungs- und dem Militär-Betten-Magazin gelegene Platz, dessen Lage aus dem Situationsplan Tafel I*b*, Fig. 1 ersichtlich ist, mit einem Ausmasse von ca. 8330 m^2 gewählt.

Die bauliche Anlage dieser zweiten Centralstation umfasst an dem vorderen strassenseitigen Theil ein dreistöckiges Wohnhaus, das Wohnungen für die Bediensteten und für Private enthält, an welches sich hofseitig ein Magazinsgebäude, ein Accumulatorengebäude, sowie das Maschinenhaus sammt Pumpenraum und diesem gegenüber das Kesselhaus anreiht.

Das Kesselhaus und das Maschinenhaus sind wegen der besseren Beleuchtung und der bequemen Kohlenzufuhr räumlich von einander getrennt angeordnet worden und liegen deren Fussböden nur ein, respective zwei Stufen höher wie das Hofniveau.

Als eine besonders schwierige Bauarbeit verdient die Herstellung des unmittelbar an's Maschinenhaus anschliessenden Pumpenhauses hervorgehoben zu werden.

Das Niveau des Pumpenhauses steht auf Côte + 1·515 über dem Nullwasser des Donaucanales und ist das Pumpenhaus zu Zeiten einem Wasserdruck von 3·7 *m* ausgesetzt. (Vergleiche Zeichnung [Tafel I*b*, Fig. 4]). Um diesem zeitweiligen Wasserdrucke zu genügen, wurden der Boden des Pumpenhauses und die Umfassungswände bis zur Côte + 3·7 aus zwei vollkommen zusammenhängenden Betonschichten hergestellt, zwischen welchen eine ca. 10 *cm* starke, vollkommen dichtende Zwischenschicht aus Cement und Sand eingebaut wurde. Ausserdem wurde noch ein wasserdichter Verputz der Innenwände ausgeführt und durch diese Arbeiten der angestrebte Zweck der Wasserdichtung vollkommen erreicht. Im Hofe der Centrale wurden zwei Brunnen von 6 *m*, bezw. 4 *m* Durchmesser bis zu einer Tiefe von 14 *m* abgeteuft; dieselben haben das Speisewasser für die Kessel und das Kaltwasser für die Condensatoren der Dampfmaschinen zu liefern. Ausser diesen zwei Brunnen wurde im verflossenen Herbste auf städtischem Grunde gegenüber der Centrale gegen den Donaucanal zu ein dritter Brunnen von 3 *m* Durchmesser angelegt und mit dem grossen Brunnen von 6 *m* Durchmesser durch eine Heberleitung verbunden.

Das Kesselhaus (Tafel I*a*) von 2500 m^2 Bodenfläche wurde für 32 Kessel à 230 m^2 Heizfläche projectirt, von welchen die letzten sechs Stück im Laufe des heurigen Jahres zur Aufstellung gelangen werden.

Für diese 32 Kessel sind zwei Schornsteine von 45 *m* Höhe (ab Hofniveau) und 3·2 *m* oberer lichter Weite vorhanden. Im Hinblicke auf die Aufstellung von Triplex-Dampfmaschinen wurde die Dampfspannung für die Kessel mit 14 Atm. gewählt und konnten daher zweckmässig nur Wasserröhrenkessel aufgestellt werden, welche auch mit Rücksicht auf die erwünschte rauchlose Feuerung vortheilhaft erscheinen. Die Kessel, System Dürr, Giehre & Co., haben je zwei Oberkessel und sind in Gruppen von je zwei Stück aufgestellt; diese wieder in zwei parallelen Reihen mit den Hinterfronten gegen einander angeordnet, wodurch sehr kurze Rauchzüge erreicht wurden.

16 Stück dieser Kessel sind für Kohlenheizung, und zwar mit der rauchlosen Feuerung Pat. Th. Langer ausgerüstet, während die übrigen für Coaks-Feuerung eingerichtet sind.

Mehr als die Hälfte der Kesselanlage ist mit Ueberhitzern, vorwiegend Patent E. Schwörer, ausgestattet, welche theils im ersten und letzten, theils im ersten und zweiten Kesselzug eingebaut wurden, und

*) Mit theilweiser Benützung des gleichnamigen Artikels aus der „Zeitschrift des Oest. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1895. Heft 23 und 24.

Digitized by Google

welche es ermöglichen, den Betriebsdampf auf 250 bis 300° C. zu überhitzen. Die Ueberhitzer bieten ferner den Vortheil, dass die Kessel auch bei normalem Betriebe stärker (mit ca. 12—15 *kg* pro Quadratmeter Heizfläche) beansprucht werden können.

Das zur Kesselspeisung bestimmte Brunnenwasser wird durch zwei im Pumpenhausanbau des Maschinenhauses aufgestellte Rohwasserpumpen aus dem grossen Brunnen angesaugt und in drei im Kesselhaus aufgestellten Wasserreinigungsanlagen — System Derveanx — für eine Leistung von 47 m^3 pro Stunde für den Betrieb gereinigt. Das für die Reinigung nöthige gesättigte Kalkwasser wird in dem sogenannten „Saturateur", einem oben weiten und unten engen kegelförmigen Blechgefässe, gebildet, ausserdem wird dem Wasser noch eine bestimmte Quantität Sodalösung aus einem kleinen Hochreservoire zugesetzt. Die Apparate arbeiten vollkommen automatisch, besitzen keine bewegten Theile und haben sich völlig bewährt.

Das gereinigte Speisewasser fliesst in 12 Blechreservoire à 18 m^3 Inhalt, die im Kesselhaus-Souterrain aufgestellt sind; in einem weiteren Reservoire werden auch die gesammten Condenswärmer aus den Dampfleitungen und den Dampfcylindern angesammelt und einer Reinigung von mitgerissenen Oel, zum Zwecke der Wiederverwendung desselben unterzogen. Die Speisung der Kessel erfolgte anfänglich nur durch Injectoren für $3^1/_2$ m^3 max. Wasserlieferung; die Anordnung der Saugleitungen wurde so getroffen, dass jeder Kessel aus jedem Reservoir gespeist werden kann und für je zwei Kessel immer ein Injector in Reserve bleibt. Die Anlage für die Speisung der Kessel wurde später durch die Aufstellung von vier directwirkenden Dampfspeisepumpen für zusammen 64 m^3 pro Stunde ergänzt; das Speisewasser wird von diesen Pumpen den vorgenannten Tiefreservoiren entnommen und durch vier Druckvorwärmer von zusammen 500 m^2 Heizfläche in die Kessel gedrückt; die Vorwärmung erfolgt durch den aus dem Pumpenhaus kommenden Auspuffdampf der dort aufgestellten Pumpenmaschinen und den Abdampf der Speisepumpen selbst. Sämmtliche Rohrleitungen für die Speisung sind doppelt ausgeführt, so dass eine complete Reserve vorhanden ist.

Der den Kesseln entnommene Dampf wird durch zwei Hochdruck-Dampfleitungen in's Maschinenhaus geleitet; diese, sowie verschiedene andere Rohrleitungen liegen in zwei unter dem Hofe hinziehenden Rohrgängen, die eine bequeme Communication zwischen Maschinen- und Kesselhaus ermöglichen. Für die Hochdruck-Dampfzuleitung sind ausschliesslich schmiedeiserne Rohre gewählt worden. Die Armaturen sowohl, als auch alle Rohrleitungen für Hochdruckdampf sind vor der Verwendung mit Wasserdruck auf 28 Atm. geprüft worden.

Auf gute Isolirung der überhitzten Dampf führenden Rohrleitungen wurde besondere Sorgfalt verwendet und wurde dadurch bei entsprechender Ausnützung des Rohrquerschnittes ein Temperaturabfall von nur einem halben Grad Celsius erreicht.

Das Maschinenhaus von circa 1670 m^2 Bodenfläche enthält derzeit 12 Verbund - Dampfmaschinen, System Collmann, ferner zwei Dreifach-Expansionsmaschinen und gelangen im Laufe des heurigen Jahres zwei weitere Dreifach-Expansionsmaschinen zur Aufstellung.

Die Verbund - Dampfmaschinen haben folgende Dimensionen:

Hochdruck-Cylinder Durchm.	560	*mm*
Niederdruck-Cylinder „	900	„
Gemeinschaftlicher Hub	700	„

und leisten bei 10 Atm. Admissionsspannung und 135 Umdrehungen, mit Condensation arbeitend, normal 500 *PS* effectiv, maximal 700 *PS* effectiv.

Die Steuerung auf der Hochdruckseite geschieht bei allen Maschinen mittelst Kolben-Rider-Schieber, auf der Niederdruckseite bei vier Maschinen mittelst einfacher Kolben-Schieber, bei den restlichen acht Maschinen mittelst Corliss-Schiebern.

Die automatische Verstellung der Expansions-Schieber erfolgt bei vier Maschinen durch Achsen-Regulatoren, bei den übrigen acht Maschinen durch Pendel-Regulatoren.

Sämmtliche 12 Maschinen haben unter 180° gestellte Kurbeln und sind mit je einem schweren Schwungrad ausgerüstet.

Die Dreifach-Expansionsmaschinen haben folgende Dimensionen:

Hochdruck-Cylinder, Durchm.	580	*mm*
Mitteldruck-Cylinder „	850	„
Niederdruck-Cylinder „	1400	„
Gemeinschaftlicher Hub	900	„

und leisten bei 12 Atm. Admissionsspannung und 135 Umdrehungen pro Minute, mit Condensation arbeitend, normal 1200 *PS* effectiv, maximal 1600 *PS* effectiv.

Der Hochdruck-Cylinder ist mit einem von einem Pendel - Regulator automatisch beeinflussten Kolben-Rider-Schieber, der Mitteldruck - Cylinder mit einem einfachen Kolben-Schieber, der Niederdruck - Cylinder mit einer Corliss-Steuerung ausgestattet.

Diese Maschinen haben unter 120° verstellte Kurbeln und sind mit einem schweren Schwungrad ausgestattet.

Die aus der Tafel I *b* ersichtliche Aufstellung der Maschinen zeichnet sich durch einen sehr geringen Raumbedarf, die Möglichkeit einer vortheilhaften Rohrleitung für den Zudampf und Abdampf und durch grosse Uebersichtlichkeit aus, welche ein geringes Bedienungspersonal erforderlich macht. Mit Rücksicht auf letzteren Umstand ist auch eine Centralschmierung vorgesehen worden.

Für je vier Dampfmaschinen à 500—700 *PS*, bezw. für je zwei à 1200 *PS* wurde in einem Anbaue des Maschinenhauses eine Central-Abfall-Condensation nach dem Patente von F. J. Weiss aufgestellt, die so gross bemessen wurde, dass der Abdampf dieser Maschinen bei deren Maximalbelastung von je 700 eff. *PS* condensirt werden kann. Der Abdampf der Dampfmaschinen geht durch eine Kupferrohrleitung zunächst zu einem Wasserabscheider; das aus Tafel I *b*. Fig. 2. ersichtliche 3800 *mm* lange und 650 *mm* lichte gemeinschaftliche kupferne Auspuffrohr, welches der Aufhängung wegen möglichst leicht herzustellen war, wurde aus 4 *mm* starkem Kupferblech angefertigt und zur Vermeidung der Wirkungen des Aussendruckes mit ausgehämmerten Wulsten versehen.

Die Construction des Condensators, sowie die Anordnung der Dampf-, Kalt- und Warmwasserleitung, dann der Luftabsaugeleitung ist aus den Abbildungen auf Tafel I *b* ersichtlich, so dass eine nähere Beschreibung der Anlage entfallen kann; der Condensator wurde so hochgestellt, dass eine Abfall-Wassersäule von circa 10 *m* Höhe entsteht, die eine nasse Luftpumpe entbehrlich macht. Wie aus den Zeichnungen zu ersehen ist,

Digitized by Google

geschieht die Condensation des Abdampfes nach dem reinen Gegenstromprincip, wodurch mit sehr geringem Kühlwasserverbrauch ein gutes Vacuum erzielt werden kann; die Temperatur des Abfallwassers ist dabei eine sehr hohe, und zwar ist dieselbe nahezu gleich der Dampftemperatur, die dem betreffenden Vacuummeterstande entspricht. Bei einer Temperatur des Kaltwassers von ca. 12·5° C. ergeben sich folgende Verhältnisse:

Verhältnis des Kühlwassers zur Dampfmenge $n = 10, 20, 30$.

Vacuum in Centimetern Quecksilber an den Dampfmaschinen $h = 51, 66, 68·5$.

Temperatur des Warmwassers in C. ca. $t = 70°$, 50°, 45°.

Das verticale Abfallrohr schliesst sich unter Zwischenschaltung einer Rückschlagklappe an eine horizontale Rohrleitung an, die den Uebergang zum Warmwasser-Abflusscanal vermittelt.

Die oben genannte Rückschlagklappe verhindert ein unerwünschtes Oscilliren der Abfallwassersäule im verticalen Abfallrohr; von dem Deckel der Rückschlagklappe ist ein Verbindungsrohr zum Anschlusse an das über Dach führende Nothauspuffrohr hergestellt worden, welches den sofortigen Uebergang auf Auspuffbetrieb der Dampfmaschinen ermöglicht, falls die Condensation aus irgend einem Grunde versagen sollte. Das Wasser im Abfallrohr sinkt dahei langsam mit dem zunehmenden Dampfdrucke im Condensator herab und wird hiedurch endlich die Verbindung des Condensators mit der Atmosphäre hergestellt, so dass der freie Auspuff durch den Condensator hindurch erfolgt. Diese Anordnung ist durch einen Versuch erprobt worden, indem bei voller Belastung der Dampfmaschinen die Luftpumpe plötzlich ganz abgestellt wurde; der Betrieb ging anstandslos weiter und die Dampfmaschinen genügten, durch automatische Einstellung der richtigen Füllung vom Regulator aus, den geänderten Verhältnissen.

Das für den Condensator dienende Kaltwasser wird durch Würgelpumpen aus den Brunnen angesaugt und auf die Höhe des Condensators gehoben, während die sich ansammelnde Luft aus demselben durch trockene Luftpumpen abgesaugt wird. Da der Condensator für die verschiedenen Belastungen der Dampfmaschinen entsprechen muss, so ist auch die Arbeit der vorgenannten Pumpen diesen Verhältnissen anzupassen. Die zu fördernde Kaltwassermenge und die abzusaugende Luftmenge wächst nahezu proportional mit der Belastung der Dampfmaschinen; die Pumpmaschinen müssen daher mit verschiedener Tourenzahl betrieben werden können; andererseits bleibt dagegen die Arbeit pro Hub die gleiche, wenn von den geringen Schwankungen des Wasserstandes im Brunnen und von den verschiedenen zu erzielenden Vacuummeter-Ständen im Condensator abgesehen wird.

Den Anforderungen entsprechend, wurden im Pumphausanbaue des Maschinenhauses vier Dampfmaschinen, siehe Tafel Ib, Fig. 2, (eincylindrig und ohne Condensation), aufgestellt.

An die verlängerte Kolbenstange jeder dieser Dampfmaschinen ist eine trockene Schieberluftpumpe, Patent Burkhardt & Weiss, angehängt, während mit der Schwungradwelle eine Würgelpumpe, Patent C. Enke, direct verkuppelt ist; die Tourenzahl der Maschine kann unter Vermittlung eines Leistungsregulators, Patent Fr. J. Weiss, bei gleichbleibender Arbeitsleistung pro Hub je nach Bedarf von 25 bis 100 Umdrehungen pro Minute eingestellt werden. Die Steuerung des Dampfcylinders erfolgt durch einen Rider-Kolbenschieber, welcher auch den Betrieb mit voller Dampfspannung von 14 Atm. zulassen würde, während normal mit gedrosseltem Dampfe von circa 6 bis 8 Atm. gearbeitet wird.

Im vorerwähnten Pumpenraume, der unmittelbar an das Maschinenhaus anschliesst, sind ausser den zwei Rohwasserpumpen zur Beschaffung des Kesselspeisewassers vier Stück solcher Pumpmaschinen aufgestellt, deren jede in der Lage ist, die Condensation von 3000 *PS* effect. leistender Dampfmaschinen zu besorgen.

Die sämmtlichen Rohrleitungen im Pumpenraume wurden oberirdisch angeordnet, um eine die Wasserdichtigkeit schädigende Schwächung des Bodenmauerwerkes zu vermeiden.

Mit jeder der vorerwähnten Verbund-Dampfmaschinen à 500 bis 700 *PS* ist eine, mit jeder Dreifach-Expansions-Maschine (Tafel IIa) à 1200—1600 *PS* effect. zwei Dynamo-Maschinen, Type J 110 von Siemens & Halske, direct gekuppelt, welche eine Leistung von 1000 Amp. bei 440 bis 560 Volt aufweisen; die Anker dieser Dynamos sitzen direct auf den verlängerten, in einem verschiebbaren Aussenlager nochmals gelagerten Kurbelwellen, während die Magnetkreuze mit den Frames der Maschinen fest verschraubt sind.

Die ganze Anlage erfordert ein sehr geringes Raumausmass und ist dieses Dynamo-Maschinensystem speciell zur directen Kuppelung ganz vorzüglich geeignet; die Construction des Ankers macht die Anwendung eines besonderen Collectors überflüssig, was wesentlich zur Einfachheit und Betriebssicherheit beiträgt.

Der frei rotirende Anker hat eine sehr wirksame grosse Abkühlfläche, weshalb die Dynamo-Maschinen dieser Type ohne Schaden ausserordentlich hoch beansprucht werden können.

Jede Dynamo-Maschine kann dauernd einen Strom von 1000 Amp. bei einer Spannung von 440 bis 560 Volt liefern; die Regulirung der Spannung wird theils durch die Tourenzahl der Maschine (115 bis 155 pro Minute), theils durch einen Nebenschluss-Regulator bewirkt. Von den Dynamo-Maschinen führen unterirdisch verlegte Stromleitungskabel zu dem gemeinsamen Schaltbrett (Tafel IIb), welches in einem Vorbau des Maschinenhauses oberhalb des Pumpenraumes untergebracht ist (Tafel Ib, Fig. 4). Das eigentliche Maschinenschaltbrett liegt flüchtig mit der Maschinenhaus-Rückwand und besteht aus zwei Pulttischen, zwischen welchen eine Freitreppe auf das um circa 1·2 *m* höher liegende Schaltbrettpodium vom Maschinenhaus-Fussboden aus führt.

Für die Schaltapparate zu den Dynamos sind, durch die Aufgangsstiege getrennt, zwei Pulttische vorhanden, auf denen per Dynamo ein Doppelumschalter und ein Stromzeiger vorgesehen ist.

Diese Umschalter ermöglichen es, je nach Bedarf jede Dynamo-Maschine entweder auf das Licht- oder auf das Bahnleitungsnetz zu schalten.

Unterhalb der Umschalter im Pulte befinden sich die Nebenschluss-Regulir-Widerstände.

Rückwärts am Schaltbrettpodium stehen zwei Schaltwände, auf welchen die in's Netz führenden Speiseleitungen an die von den Dynamo-Maschinen dahin führenden Sammelschienen mittelst Bleisicherungen, Stromzeigern und Ausschaltern angeschlossen sind, und zwar sind an der dem Pulte näheren Schalttafel alle

Digitized by Google

positiven, an der entfernteren alle negativen Leitungen vereinigt.

Das aus der Tafel II *b* ersichtliche Schaltungsschema der Maschinenstation lässt erkennen, dass dieselbe nach dem reinen Zweileitersystem mit 440 bis 560 Volt Spannung eingerichtet ist, was den Betrieb zu dem denkbar einfachsten gestaltet.

Ausser den erwähnten, von dieser Centrale in's Netz führenden Leitungen ist dieselbe mit vier Kabeln, à 1000 m^2 Querschnitt, mit der Centrale Neubad direct verbunden (Tafel II *b*).

Für die Gesammtanlage sind nebst den schon erwähnten Maschinen-Ampèremetern noch Voltmeter für die Maschinenspannung und endlich Differential-Voltmeter zum Parallelschalten der Maschinen vorhanden; an der rückwärtigen Schaltewand ist eine Signalglocke und ein Telephon zur directen Verbindung mit der Centrale Neubad, dann ein Ampèremeter für den Hauptstrom und ein Voltmeter für die Anzeigung der Schienenspannung in der Centrale Neubad angebracht.

Wie früher erwähnt wurde, ist die Centrale Leopoldstadt durch vier Kabel von je 1000 mm^2 Querschnitt mit dem Schaltbrette der Centrale Neubad verbunden; nach dem Bedarfe der Centrale Neubad und über deren Auftrag wird nun in der Centrale Leopoldstadt die Stromlieferung eingeleitet; die Regulirung der Spannung im Lichtleitungsnetze ist jedoch ausschliesslich Sache der Centrale Neubad.

In der Centrale Leopoldstadt ist die Spannung einfach so zu reguliren, dass die verlangte Stromstärke an die Centrale Neubad abgegeben wird.

Gleichzeitig werden aber von der Centrale Leopoldstadt aus auch die meisten Punkte des Kabelnetzes direct gespeist. Die Regulirung der Spannung in diesen Punkten erfolgt aber ebenfalls wieder von der Centrale Neubad aus, indem diese Punkte auch mit der Centrale Neubad durch entsprechend schwächere Leitungen in Verbindung stehen, die den in den Speisepunkten fehlenden Strom zuführen, bezw. den überflüssigen nach Centrale Neubad ableiten können.

Von den beiden Schalttafeln am Schaltbrett-Podium abzweigend, führen die Speiseleitungen (eisenbandarmirte Kabel mit doppeltem Bleimantel versehen) durch einen unterirdischen, gemauerten, begehbaren Canal bis an die Besitzgrenze, und von da weiter, in den Strassengrund gebettet, in's Vertheilungsnetz.

Bezüglich des Maschinenhauses ist noch zu bemerken, dass ein Laufkrahn von 17·8 *m* Spannweite für 15.000 *kg* Tragkraft dasselbe in seiner ganzen Ausdehnung bestreicht.

Dieser Laufkrahn ist von Siemens & Halske für jede Bewegung mit separatem elektrischen Antrieb versehen, und ist die Anordnung so getroffen, dass alle Bewegungen des Krahnes vom Maschinenhausflur durch einen einzigen Mann mittelst entsprechender Schaltungsseile bethätigt werden können.

Wie schon vorher erwähnt wurde, versieht die Centrale Leopoldstadt mehrere Bahnlinien mit Betriebsstrom.

Die hiezu nothwendige Schalttafel ist auf einer Seite des Schaltbrett-Podiums untergebracht und sind die in's Bahnnetz führenden Speiseleitungen unter Einschaltung von je einer Inductionsspule sammt Blitzableiter, einem Stromzeiger, je einem Hand- und automatischen Starkstromausschalter nebst Bleisicherung an die Sammelschienen derselben angeschlossen.

Mit diesen Sammelschienen (für Bahnbetrieb) sind die einzelnen Umschalter der Betriebs-Dynamos verbunden.

In die Speiseleitungen der einzelnen Bahnstrecken sind ausserdem noch Elektricitätszähler eingeschaltet.

In dem vorerwähnten Accumulatorengebäude sind zwei Accumulatoren-Batterien, System Tudor, untergebracht, deren eine für den Ausgleich und die Stromlieferung in's Lichtnetz dient, während die andere mit den auf Bahnbetrieb arbeitenden Dynamos parallel geschaltet, als Pufferbatterie arbeitet.

Ausser den beiden Betriebsstationen Neubad und Leopoldstadt besitzt die Allg. Oesterr. Elektricitäts-Gesellschaft innerhalb ihres Leitungsnetzes noch nachstehende Block-, bezw. Ausgleichsstationen;

1. Eine Reservebatterie im Deutschen Volkstheater;

2. eine Reservebatterie im Kaiser-Jubiläums-Stadttheater;

3. eine Accumulatoren-Block- und Ausgleichsstation in Hernals;

4. eine Accumulatoren-Block- und Ausgleichsstation in Döbling;

5. eine Accumulatoren-Ausgleichsstation, III. Reisnerstrasse;

6. eine Ausgleichs-Maschinenstation in der technischen Hochschule.

Die unter 1 und 2 erwähnten Accumulatorenstationen dienen hauptsächlich dem Theaterbetriebe und wurden, trotzdem beide Theater sowohl an separate Speiseleitungen, als auch an das Vertheilungsnetz angeschlossen sind, aus Rücksicht auf vollkommene Sicherheit der ungestörten Stromlieferung eingerichtet.

Die beiden Accumulatoren-Blockstationen in Hernals und Döbling dienen sowohl zum Ausgleich während des ganzen Tages, als auch zur Stromlieferung während des starken Abendconsums, während die beiden Ausgleichsstationen auf der Landstrasse und in der technischen Hochschule lediglich den Spannungsausgleich in dem umliegenden Vertheilungsnetze zu besorgen haben.

Die Ladung sämmtlicher Accumulatoren-Batterien geschieht vom Leitungsnetze aus unter Zuhilfenahme von Ladetransformatoren während der Tagesstunden, wo der Strombedarf im Netze am geringsten ist.

Kabelnetz.

Das Kabelnetz der Allg. Oesterr. Elektricitäts-Gesellschaft besteht durchwegs aus einfachen eisenbandarmirten Bleikabeln (Patent Siemens & Halske). In denselben ist die Kupferseele von einer Isolirschichte, dann von einem einfachen oder unter Zwischenschaltung einer Isolirschichte doppelten nahtlosen Bleimantel und dieser wieder von einer Isolirschichte umgeben; die letztere ist gegen mechanische Einflüsse durch einen doppelten Mantel aus Bandeisen geschützt, der aussen von einer imprägnirten Jutehülle umgeben ist. Die Kabel wurden in Gräben von ca. 70–80 *cm* Tiefe ge-

Digitized by Google

bettet; zum weiteren Schutze gegen Krampenhiebe etc. wurden dieselben mit grossen Gesimsziegeln abgedeckt. Für die Speise- und Ausgleichspunkte sind besondere Kabelkasten mit Luft-Isolation zur Anwendung gekommen.

Die Speise- und Ausgleichspunkte stehen mit der Centrale Neubad, sowie mit der Centrale Leopoldstadt und den Block- und Ausgleichsstationen durch sogenannte Prüfdrähte in entsprechender Verbindung und ermöglichen es, die in den oben genannten Punkten herrschende Spannung erkennen und controliren zu können; ebensolche Prüfdrähte führen auch die Verbindungskabel zwischen den Centralen Neubad und Leopoldstadt.

Die Entwickelung der Centralen.

Aus dem Diagramme (Fig. 9) ist das Wachsthum der Lampenzahl, sowie die Anzahl der gleichzeitig

Fig. 8.

brennenden Lampen unter Umrechnung des Bedarfes für Bogenlampen und Motoren auf das Aequivalent der 16 Normalkerzen-Glühlampe ersichtlich. Am Ende des Jahres 1897 war insgesammt angeschlossen ein Aequivalent von 139.000 Glühlampen à 16 Normalkerzen, welches sich zusammensetzt aus:

Digitized by Google

3262 Bogenlampen zu 2. 3. 4. 5. 6. 9 und 12 *A*
84.299 Glühlampen zu 5, 8, 10, 16, 25 und 32 Normalk.
559 Motoren zu $^1/_{10}$ $^1/_5$ $^1/_4$ 1, 2, 5 . . . 50 *PS*.

Die Anwendung der Elektromotoren bricht sich zwar langsam, aber stetig Bahn, da die Vorzüge des Gleichstrom-Motors vor allen übrigen Kleinmotoren allgemeine Anerkennung finden; aber auch die Kosten dieses Betriebes wurden, Dank dem eingeführten billigen Stromtarife, wesentlich reducirt, so dass insbesondere die kleinen Elektromotoren auch billiger im Betriebe sind, als jeder andere Motor.

Die Zahl der gleichzeitig brennenden Glühlampen

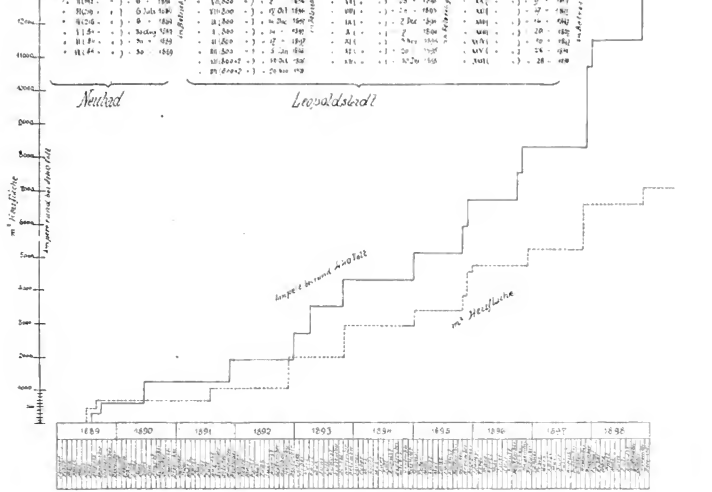


Fig. 9.

à 16 Normalkerzen betrug für das Jahr 1893 im Maximum 22.400, d. i. 50% der angeschlossenen Lampen. Die durchschnittliche Brenndauer der Lampen betrug in den Jahren 1891, 1892, 1893 und 1897 die Zahl von 790, 640, 652 und 693 Brennstunden.

Diese Erfolge sind einestheils dem nunmehr allgemein befestigten Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Beleuchtung, den unangezweifelten Vorzügen des elektrischen Lichtes in Bezug auf die Hygiene, die Bequemlichkeit und die Eleganz bei weitgehender Sparsamkeit in der Benützung des Lichtes und endlich dem billigen Tarife selbst zu verdanken.

Die Verrechnung des Verbrauches an elektrischer Energie erfolgt nach den Angaben von Elektricitätszählern (Uhren), deren zwei Systeme, und zwar nach den Patenten von Dr. Aron und von Siemens & Halske im Gebrauche sind.

Der finanzielle Erfolg des im Jahre 1893 zur Anwendung gekommenen reducirten Tarifes ist als ein sehr günstiger zu bezeichnen, da derselbe eine namhafte Erweiterung des Anschlusses bewirkte und hiedurch die relativen Erzeugungskosten pro Lampen-Brennstunde wesentlich vermindert wurden; auf die letzteren sind ja bekanntlich ausser dem Materialverbrauch die Kosten für die Bedienungspersonale und die Verwaltung, sowie die für Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitales aufzuwendenden Jahreskosten von Einfluss; bei zunehmender Leistung des Werkes werden aber, insbesondere bei dem angewendeten Systeme, aus den weiter oben angegebenen Gründen die pro Lampen-Brennstunde resultirenden Theilbeträge wesentlich reducirt.

Trotz der reichlichst bemessenen Abschreibungen konnte im Jahre 1891 eine Dividende von 5% in den Jahren 1892 und 1893 eine Dividende von 6% im Jahre 1897 dagegen bereits 7% zur Auszahlung kommen.

Digitized by Google

Verzeichnis

der hauptsächlichsten Lieferanten und ausführenden Firmen, welche bei dem Baue der Centrale der Allg. Oesterr. Elektricitäts-Gesellschaft mitgewirkt haben.

Gegenstand	Firmen
Projectirung und Bauleitung	Siemens & Halske, Wien.
Hochbauten	Schimitzek & Anderle, Wien.
Betonbauten	Pittel & Brausewetter, Wien.
Eiserne Dachstühle	Albert Milde & Comp. und Ignaz Grüll, Wien.
Eisenconstructionen	A. Biró und H. Rotter, Wien.
Wasserreinigung	Erste Brünner Maschinen-Fabrik, Brünn, und J. Overhoff, Wien.
Dampfkessel	Julius Overhoff, Wien (für L. u. C. Steinmüller); 5 Kessel. Dürr, Gehre & Comp., Mödling b. W.: 28 Kessel.
Dampfmaschinen	L. Láng, Budapest; 8 Dampfmaschinen. Friedrich Wannieck & Comp., Brünn: 10 Dampfmaschinen und Condensations-Anlagen.
Dampfrohrleitungen	Josef Pauker & Sohn, Wien. Deutsch-Oesterreichische Mannesmann-Röhrenwerke, Komotau.
Kupferschmiedarbeiten	Josef Pauker & Sohn, Wien.
Wasserleitungen	Actien-Gesellschaft für Wasserleitungen, Beleuchtungs- und Heizanlagen und Heinrich Enders, Wien.
Injectoren	B. u. E. Körting und Alexander Friedmann, Wien.
Laufkrahn	G. Topham, Wien, und L. Stuckenholz, Wetter a. Ruhr.
Dynamomaschinen und gesammte übrige elektrische Einrichtung	Siemens & Halske, Wien.
Accumulatoren	Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft, Banugarten. Accumulatorenwerke System Pollak, Liesing.
Kabel und Kabelverlegung	Siemens & Halske, Wien.

Elektrische Strassenbahnen mit Theilleiterbetrieb.

System **S. Thompson** und **M. Walker**.

Ayrton und Perry machten schon im Jahre 1883 den Vorschlag, Umschalter unter der Fahrbahn mittelst Magneten, die vom Wagen getragen werden, in Thätigkeit zu setzen. Seit dieser Zeit haben einige Erfinder Einrichtungen dieser Art mit Aenderungen in der Anordnung der einzelnen Theile benutzt. Diese Systeme können allgemein als magnetische Umschaltesysteme bezeichnet werden und sind mit den nachfolgend genannten Uebelständen behaftet. Besitzt der Magnet kleine Dimensionen, so wirkt er während der Fahrt auf die Schaltvorrichtung nur so kurze Zeit, dass die Wirkung nicht sicher genug ist; für längere Magnete ist bei der jetzt gebräuchlichen Wagenconstruction kein Platz. Da ferner die Magnete verhältnissmässig weit von der Schaltvorrichtung angebracht sind, so ist auch aus diesem Grunde die Wirkung schwach und nicht so zuverlässig als bei solchen Systemen, bei welchen die Schaltvorrichtung mit Hilfe von Strom in Thätigkeit gesetzt wird.

Bei dem neuen Systeme von S. Thompson und M. Walker in London (D. R. P. 98.918) wird die Schaltvorrichtung stets durch einen Magneten und durch eine am Wagen angebrachte Eisenschiene bethätigt, nachdem jedoch zuvor schon Strom in dieselbe gelangt ist. In Fig. 1 ist die Verbindung zwischen drei aufeinanderfolgenden Theilleiterknöpfen und dem Hauptkabel dargestellt. Das Kabel F ist mit den isolirten Contacten C_1 verbunden; von jedem Contacte C_2 führt eine Leitung zum nächsten Umschalter zur Elektromagnetspule M_1, von da zurück zur Spule M_2 des ersten Um-

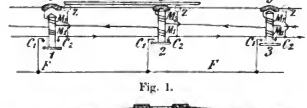


Fig. 1.

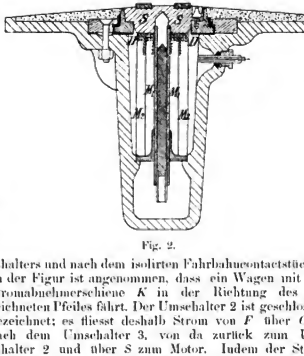


Fig. 2.

schalters und nach dem isolirten Fahrbahncontactstück S. In der Figur ist angenommen, dass ein Wagen mit der Stromabnehmerschiene K in der Richtung des gezeichneten Pfeiles fährt. Der Umschalter 2 ist geschlossen gezeichnet; es fliesst deshalb Strom von F über $C_1 C_2$ nach dem Umschalter 3, von da zurück zum Umschalter 2 und über S zum Motor. Indem der Strom den Elektromagneten 3 erregt, kann dieser jedoch die Contacte noch nicht gänzlich schliessen, weil das aus Eisen bestehende Fahrbahncontactstück zum Elektromagneten so abgeglichen ist, dass erst Contact hergestellt wird, wenn die Contactschiene den Fahrbahncontact berührt. Die Länge der Eisenschiene und die Lage am Wagen wird am besten so gewählt, dass der Contactknopf 3 von dem Wagen bedeckt wird, wenn der Umschalter 2 in Thätigkeit tritt, so dass kein Stück Eisen (Hufeisen, Wagenreifen) über dem Contactknopf 3 kommen kann, wenn um die Spule M_1 des Elektromagneten Strom geht. Wenn der Wagen den Umschalter 2 verlassen hat, so muss dieser sich öffnen, welcher Strom auch von den Contacte S weggeleitet werden mag; dies ist der Fall, da der Strom nicht imstande ist, den

Digitized by Google

Umschalter geschlossen zu halten, so lange nicht der magnetische Stromkreis durch die Stromabnehmerschiene geschlossen ist. Es ist ferner unmöglich, dass der Umschalter durch irgend ein Eisenstück angeregt wird, so lange nicht um die Spulen des Elektromagneten Strom geht. Zum Anfahren wird ein Hilfsgleitschuh benützt, der auf einen Hilfscontact Z niedergelassen werden kann. Von einem Accumulator kann Strom von Z durch M_1 und M_2 nach dem Contact S geschickt und der Umschalter unter dem Gleitschuh in Thätigkeit gesetzt werden.

Eine Ausführungsform des Umschalters mit Gehäuse ist in Fig. 2 dargestellt. Das Gehäuse besteht aus einem hohlen, gusseisernen Cylinder, der am oberen Ende einen breiten Flansch trägt. Dieses Ende ist durch einen Ring *D*, der vom Eisen isolirt ist, und einem kräftigen Deckel *S* geschlossen, der in den Ring passt. Der Deckel schliesst wasserdicht mittelst eines Gummiringes, der in einer Nuth des Deckels liegt und gegen den letzteren fest angezogen ist. *Dr. R.*

Elektrische Kraftvertheilungs-Anlage in den k. k. Staatsbahn-Werkstätten Lemberg.

Die Lemberger Werkstätten des k. k. Staatsbahn-Directionsbezirkes Lemberg bestehen aus einem ausgedehnten Gebäudecomplex für den Bau und die Reparatur von Wagen, Locomotiven und Tendern, dessen Längenausdehnung ca. 300 *m* beträgt. Der Kraftbetrieb wurde bis zum Jahre 1897 von einer Centralstelle aus mittelst Transmissionen, Seil- und Riementübertragung ausgeführt, doch musste nothgedrungen zur elektrischen

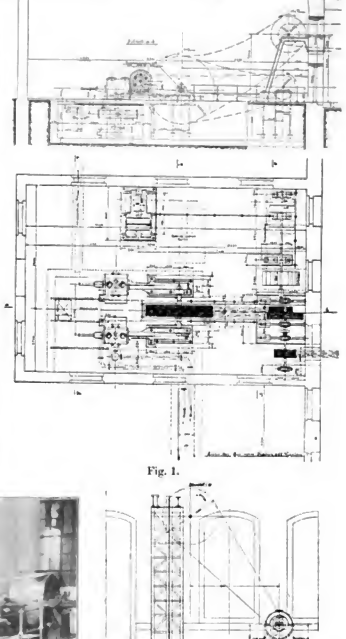


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Kraftübertragung gegriffen werden, als es sich darum handelte, eine neuerbaute grosse Kesselschmiede, welche in einer Entfernung von ca. 160 *m* vom Maschinenhause situirt werden musste, mit der nöthigen Triebkraft zu versehen. Unter Berücksichtigung der zukünftigen Erweiterungen der Werkstätte entschloss sich die dortige Staatsbahn-Direction, eine elektrische Kraft- und Lichtcentrale zu errichten, deren Ausführung der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Kolben & Co., Prag-Vysočan auf Grundlage einer eingehenden Concurrenz-Offerte übertragen wurde.

Die Anlage umfasst folgende Theile:

1. Eine Primärstation für 240 *PS* Leistung (Fig. 1 und 2);
2. zwei Motorenstationen zum Antriebe der neuen Kesselschmiede und der Holzbearbeitungs-Werkstätte;

Digitized by Google

3. eine complete Beleuchtungs-Anlage für Bogen- und Glühlicht.

Die Primärstation besteht aus einer liegenden Compound-Dampfmaschine für eine Leistung von 240 eff. *PS* bei 6 Atm. Admissionsdruck und 85 Touren pro Minute mit Präcisions-Ventilsteuerung ohne Condensation. Diese Maschine treibt mittelst eines Seilschwungrades von 4 *m* Durchmesser einerseits die Haupttransmission der grossen Dreherei, andererseits vorläufig eine 110 *PS* Drehstrom-Dynamo; für die Aufstellung einer zweiten, gleich grossen Maschine ist der nöthige Raum vorgesehen. Die antreibende Transmission besitzt eine Voll- und Leerscheibe, die Dynamo eine doppeltbreite Riemenscheibe und kann auf einen Spannschlitten verschoben werden. Die Dynamo ist für eine Kraftaufnahme von 110 *PS* bei 500 Touren per Minute gebaut, ist zwölfpolig und arbeitet demnach mit einer

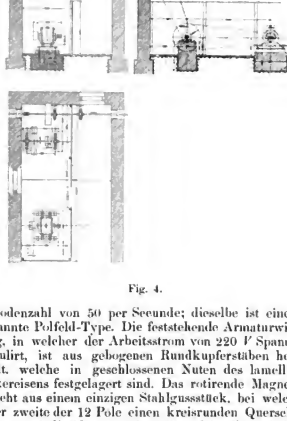


Fig. 4.

Periodenzahl von 50 per Secunde; dieselbe ist eine sogenannte Polfeld-Type. Die feststehende Armaturwickelung, in welcher der Arbeitsstrom von 220 *V* Spannung circulirt, ist aus gebogenen Rundkupferstäben hergestellt, welche in geschlossenen Nuten des lamellirten Ankereisens festgelagert sind. Das rotirende Magnetrad besteht aus einem einzigen Stahlgussstück, bei welchem jeder zweite der 12 Pole einen kreisrunden Querschnitt besitzt und die Magnetspulen trägt. Dieselben sind auf den Stahlkörper fest aufgepresst und am Radumfang gegen die Wickelungen der Centrifugalkräfte durch die verbreiteten Polschuhe aus Stahl festgehalten. Die Wickelung der Spulen selbst hat nur wenige Lagen und wird durch einen Strom von maximal 40 *V* Spannung gespeist, so dass die Spannung pro Spule blos ca. 7 *V* beträgt. Die Maschine ist, da sie gleichzeitig für Licht- und Kraftbetrieb dient, derartig construirt, dass der Spannungsabfall bei Motoren-Strombelastung ein geringer und dass eine Nachregulirung bei verhältnismässig grossen Belastungsschwankungen nicht nothwendig ist. Der Maschinenstrom führt in einem unterirdischen Canal zur Hauptschalttafel, von wo aus die Vertheilung zu den Consumstellen erfolgt.

Die Secundär-Stationen erhalten den Strom von der Primärstation theils mittelst blanker Freileitungen, theils mittelst gummi-isolirter Kabel innerhalb der Gebäude. Die Motorstation in der neuen Kesselschmiede (Fig. 3) besteht aus einem Drehstrom-Motor von 50 *PS* effectiver Leistung bei 725 Touren pro Minute, welcher direct die Haupttransmission mit 150 Touren pro Minute mittelst Riemen antreibt. Von dieser aus werden sämmtliche Blechbearbeitungs-Maschinen und Hilfsmaschinen für die Kessel- und Kupferschmiede, sowie der Compressor für die pneumatische Nietung angetrieben. Das Anlassen erfolgt unter voller Belastung mittelst eines dreipoligen Widerstandes, welcher in den Anker-Stromkreis eingeschaltet wird.

Die Holzbearbeitung (Fig. 4) wird von einem 30pferdigen Drehstrom-Motor betrieben, welcher bei 960 Touren pro Minute zunächst ein Zwischenvorgelege antreibt, von welchem aus die Haupttransmission der Holzwerkstätte mit 120 Touren pro Minute angetrieben wird.

Die Beleuchtungs-Anlage umfasst eine Bogenlicht-Beleuchtung für die Kesselschmiede, Kupfer- und Rohrschmiede, sowie der Schwarzschmiede und eine Glühlicht-Beleuchtung dieser Werkstätten, die zum grossen Theile aus passend eingerichteten, transportablen Beleuchtungskörpern besteht. Diese Beleuchtungs-Anlage functionirt mit einer Spannung von 125 *V* und ist direct an den Kraftgenerator geschaltet, von welchem aus allerdings besondere Lichtleitungen zu den diversen Werkstätten führen. Sowohl Glühlampen als auch Bogenlampen functioniren tadellos trotz des gleichzeitigen Motorenbetriebes, welcher ziemlich starke Kraftschwankungen aufweist.

Die Collaudirung am 29. Juli 1898, bei welcher die Motoren auf ihre volle Leistung abgebremst wurden, und bei welcher auch der ruhige Betrieb der Beleuchtung gleichzeitig mit der Motorenbremsung constatirt wurde, ergab ein so günstiges Resultat, dass die Anlage sofort dem Betriebe übergeben wurde.

Die Anlage wurde von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Kolben & Co., Prag-Vysočan, projectirt und ausgeführt, von ihr wurden sämmtliche elektrische Maschinen und Apparate mit den Antriebsmechanismen für die Motoren geliefert, die Dampfmaschine und die Haupttransmission lieferte die Erste Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft in Brünn. Das Verdienst der Projectirung dieser modernen Anlage gebührt den Herren Ober-Inspector Schlosser, Ober-Ingenieur Schönhuber und Werkstätten-Chef Drewnowski des k. k. Staatsbahn-Directionsbezirkes Lemberg.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Das Institut für Gewerbeförderung der Handels- und Gewerbekammer in Reichenberg. Die Handels- und Gewerbekammer in Reichenberg hat im Jänner vorigen Jahres aus Anlass des Regierungsjubiläums Sr. Majestät ihr Präsidium ermächtigt, alle nothwendigen Schritte behufs Errichtung einer permanenten Ausstellung von Motoren, Maschinen, Werkzeugen u. s. w. für das Kleingewerbe zu unternehmen. Nach eingehendem Studium der einschlägigen Fragen gelangte das inzwischen wesentlich erweiterte Programm für die Errichtung eines Gewerbeförderungs-Institutes in der Plenarsitzung vom 18. März d. J. zur Annahme. Das Institut ist einstweilen Bahnhofstrasse 34 untergebracht und die Arbeiten befinden sich im vollen Gange.

Digitized by Google

Für die Ausstellung im Maschinen, Motoren und Werkzeugen dienen zwei Säle. Im Parterre sind Dampf, Gas- und Benzinmotore aufgestellt, welche einzelne Gruppen von Arbeitsmaschinen antreiben. Eine Dynamomaschine, durch einen 12 *PS* Gasmotor betrieben, erzeugt den elektrischen Strom für die Beleuchtung und zur Speisung verschiedener Elektromotoren, die gleichfalls einzelne Maschinengruppen in Betrieb setzen. Im Ganzen umfasst die Ausstellung: 2 Dampfmotoren, 1 Gasmotor, 3 Benzinmotore, 11 Elektromotore, 10 Holzbearbeitungsmaschinen, 28 Maschinen zur Bearbeitung von Eisen, Messing und Blech, 40 Maschinen für Bekleidungsgewerbe, 13 Maschinen für Buchbinder und Cartonnagewaaren-Erzeugung, 1 complete Anlage für galvanische Vernickelung, 8 Werkzeugcollectionen, 13 Diverse, zusammen 130 Objecte. Dieselben werden der öffentlichen Besichtigung täglich zugänglich sein und ausserdem an drei Abenden und Sonntag Vormittag im Betriebe gezeigt werden. Es ist den Gewerbetreibenden auch gestattet, nach erfolgter Meldung beim Institutsverbande auf einzelnen Maschinen probeweise zu arbeiten, soferne sie das nöthige Materiale mitbringen. Auf diesem Wege kann sich der Gewerbsmann ohne jedes Risiko von der Zweckmässigkeit der Verwendung einer bestimmten Maschine oder eines beabsichtigten Arbeitsverfahrens selbst überzeugen.

Im Institute für Gewerbeförderung werden jährlich viermal wiederkehrende Meisterkurse abgehalten. In diesen Cursen wird sowohl theoretischer als auch praktischer Unterricht durch tüchtige Fachleute ertheilt. Um auch unbemittelten Gewerbetreibenden den Besuch dieser Curse, sohin eine weitere Ausbildung in ihrem Fache zu ermöglichen, ist durch Stipendien Vorsorge getroffen. Die den Cursen zugehörigen Musterwerkstätten sind mit den nöthigen modernen Lehrbehelfen, mit Werkzeugen aller Art und auch mit Maschinen ausgestattet, um den Besuchern nicht nur eine weitere Ausbildung in der Handarbeit, sondern auch die Kenntnis der Verwendung der für den Gewerbebetrieb richtigen Maschine zu vermitteln.

Sobald die Schwierigkeiten, die jedem neuen Unternehmen anhaften, überwunden sein werden, sollen auch ausserhalb Reichenbergs am verschiedenen Orten des Kammerbezirkes Meisterkurse, sogenannte Wanderkurse abgehalten werden. Im Institute werden nicht blos über die Ausstellungsobjecte, sondern auch in allen anderen technischen Fragen und in Angelegenheit der Gewerbeförderung unentgeltlich Auskünfte ertheilt. Das Institut ist ferner berufen, bei der Ueberlassung von Arbeitsbehelfen für Kleingewerbetreibende mitzuwirken, und zwar in erster Linie bezüglich des Motorenbaues der Kammer, ausserdem aber auch bei Ueberlassungen aus den Staats- und Landes-Crediten zur Förderung des Kleingewerbes. Schon bei Einbringung eines Gesuches um Ueberlassung von Arbeitsbehelfen wird sich die Heranziehung des Institutes zur Begutachtung des betreffenden Einschreitens hinsichtlich der Auswahl und Zweckmässigkeit der erbetenen Maschinen, deren Verwendungsgebiet, Leistungsfähigkeit, Kraftbedarf und Bezugsquellen empfohlen. Die so instruirten Gesuche können seitens der zur Entscheidung über dieselben berufenen Amtsstellen einfacher — und was besonders wichtig ist — rascher erledigt werden. Auch bei der Uebernahme, Aufstellung und Inbetriebsetzung dieser Arbeitsbehelfe wird die Mitwirkung des Institutes ebenso erwünscht sein, wie für die Ueberwachung der Benützung und Behandlung derselben.

Wie wir sehen, ist das Arbeitsprogramm des Institutes ein sehr umfangreiches und geeignet, dem strebsamen Gewerbsmanne in vieler Beziehung hilfreich die Hand zu bieten, ihn zu fortschrittlichem Streben anzuregen, zur wirthschaftlichen Stärkung des Kleingewerbes beizutragen.

Die bedeutenden Mittel, die zur Gründung dieses Institutes nothwendig sind, wurden von der Reichenberger Handels- und Gewerbekammer, der Schöpferin desselben, allein getragen, während sie zur Erhaltung mehr als die Hälfte der Kosten beiträgt. Es ist nur zu wünschen, dass der Gewerbestand des Kammerbezirkes die Opferwilligkeit und warme Fürsorge der Kammer in entsprechender Weise würdigt und dieser wahrhaft bedeutenden Leistung durch rege Antheilnahme an den Bestrebungen des Institutes die wohlverdiente Anerkennung zollt, kurz von den Gebotenen den erwünschten Gebrauch macht.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Deutschland.

Düsseldorf. Elektrische Kleinbahn Düsseldorf—Krefeld. Die Eröffnung der ersten elektrischen Schnellzug-Kleinbahn in Europa, der Linie Düsseldorf—Krefeld, hat am 15. v. M. stattgefunden. Sie ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil bei ihr zum erstenmale verschiedene Neuerungen eingeführt wurden und eine erheblich grössere Fahrgeschwindigkeit als bei den bisher ausgeführten stattfindet. Wie wir dem „Berl. Börs.-C." entnehmen, ist der Entwurf für diese Bahn, welche von Düsseldorf aus über die neue Rheinbrücke geht und u. a. die Ortschaften Oberkassel, Heerdt-Lörrick, Büderich, Osterrath, Fischeln berührt und in Krefeld endigt, von der Siemens & Halske A.-G. Bahn ausgearbeitet worden. Nachdem der Entwurf soweit klar war, die gesammte Bahnanlage ausgeführt, und der vorgenannten Gesellschaft die Herstellung der gesammten elektromotorischen Zugförderung übertragen. Besonders bemerkenswerth bei dieser Bahn ist die Fahrgeschwindigkeit derselben, welche im Durchschnitt 40 *km* beträgt und bei der Probefahrt auf 55—60 *km* gesteigert worden ist. Hiebei hat sich die zur Anwendung gelangte Oberleitung nach dem System der Siemens & Halske A.-G. sehr gut bewährt. Die Wagen dieser Bahn sind mit Rücksicht auf die vorkommenden kleinen Krümmungen mit Drehgestellen ausgerüstet. Jedes Drehgestell wird durch einen auf der Achse befestigten Motor von 40 *PS* angetrieben. Sie enthalten 36 Sitz- und 14 Stehplätze, besitzen eine II. und III. Wagenclasse und die Plattformen sind mit Glasschutzwänden versehen. Die Beleuchtung geschieht durch 18 Glühlampen zu je 16 *NK*. Im Winter werden die Wagen geheizt. Die innere und äussere Ausstattung derselben ist elegant und luxuriös. Auch ist auf die Bequemlichkeit in jeder Hinsicht Rücksicht genommen. Die Bremsung der Motorwagen geschieht durch Luftdruck, Handbremse oder elektrische Kurzschlussbremse. Die Stromzuführung erfolgt durch eine an eisernen Masten aufgehängte Oberleitung. Sie besteht für die Hinleitung aus zwei Hartkupferdrähten von je 8 *mm* Durchmesser, welche beide gleichzeitig zur Stromabnahme verwerthet werden. Es ist dies für die Absahme der erforderlichen grossen Strommengen nothwendig. Die ganze Leitung ist in sechs von einander unabhängige, einzeln ausschaltbare Abschnitte eingetheilt, die ihrerseits wieder in Unterabtheilungen von je einer Länge zerlegt worden sind. Die Bahn dient zur Beförderung von Personen, Stückgütern und Bodenerzeugnissen und hat eine Länge von 22·2 *km*. Es verkehren auf ihr stündlich sogenannte Schnellzüge, die zwischen Krefeld und Düsseldorf nur zwecks Kreuzung an einer Haltestelle halten. In der Zwischenzeit, und zwar ebenfalls stündlich, fahren noch Personenzüge, die auch an den Haltestellen der freien Strecke zwecks Aufnahme oder Absetzen von Fahrgästen anhalten. Es ist somit Gelegenheit geboten, halbstündlich von einem Endpunkte der Bahn zum andern zu gelangen. Diese elektrische Kleinbahn, welche die erste auf dem Continent ist, die mit einer derartigen grossen Geschwindigkeit fährt, beweist, dass die Electricität wohl im Stande sein wird, auf dem Gebiete des Schnellverkehres von Ort zu Ort mit dem Dampf in erfolgreichen Wettbewerb zu treten. Dies eröffnet günstige Aussichten für die bevorstehende probeweise Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wannseebahn, die ebenfalls der Siemens & Halske A.-G. übertragen ist und worüber wir im II. 50, S. 589, 1898, ausführlich berichtet haben.

Frankreich.

Paris. (Ringbahn im Bereiche des Ausstellungsplatzes.) Die Direction der „Compagnie des Transport de l'Exposition", welche die Zustreifung der von auswärts eintreffenden Ausstellungsgüter in das Gebiet des Ausstellungsplatzes übernommen hat, erhielt die Concession zum Bau und Betrieb einer den Ausstellungsplatz umkreisenden Ringbahn mit elektrischem Betriebe. Diese 3·3 *km* lange Bahn wird eingeleisig und mit einer Spurweite von 1 *m* hergestellt werden, und erhält, nebst mehreren in das Innere des Ausstellungsplatzes reichenden Radiallinien, Anschlüsse an mehreren in der Nachbarschaft des Ausstellungsplatzes gelegene Bahnhöfe von Voll- und Strassenbahnen. Die mit 90 Secunden Zugsintervall und einer Maximal-Zuggeschwindigkeit von 18 *km* per Stunde verkehrenden Wagen werden die Kreisfahrt innerhalb 12 Minuten zurücklegen. Jeder einzelne Zug hat einen Fassungsraum für 200 Personen und können im Bedarfsfalle innerhalb einer Stunde deren 8000 befördert werden. Man rechnet während der 200 Tage der Ausstellung auf einen Gesammtverkehr von 12,000.000 Fahrgästen, da der Besuch der 1900er Ausstellung ein doppelt so starker sein dürfte, als es jener der vorangegangenen, während deren Dauer die damalige Ausstellungsbahn (System Decauville) rund 6,000.000 Personen beförderte. Die Stromspeisung der vier Dynamomaschinen von je 35 *PS*, mit welchen jeder Motorwagen ausgerüstet ist, erfolgt durch eine längs des Geleises eingelegtete absolut isolirte Schiene, und zwar durch Vermittlung eines von der Seitenwand des Wagens nach abwärts reichenden Bürstencontactes. Die Motorwagen, an welche nach Bedarf Beiwagen angekuppelt werden, sind nach der bisher als der geeignetsten erprobten Type (System Rechter), und zwar mit Truckgestellen hergestellt, nun

Digitized by Google

starke Curven ohne Verminderung der Geschwindigkeit gefahrlos durchfahren zu können. Nachdem das Aus- und Einsteigen von der Längseite der Wagen aus erfolgt, genügen die in Aussicht genommenen Zugsaufenthalte von 30 Secunden. Bis zum Zeitpunkte der Eröffnung wird die Bahn ausschliesslich nur den Sachentransport nach dem Ausstellungsplatze vermitteln.

(Project einer elektrischen Strassenbahn in Paris.) Ein Consortium von Capitalisten hat die Concession zum Bau und Betriebe einer in Paris von Suresne (Porte Moillot) längs des Boulevard de Versailles bis zur äussersten Grenze des Bois-de-Boulogne führenden Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe erworben. Die effectiven Baukosten dieser 5 km langen Linie sind mit 600.000 Frcs. präliminirt; die Dauer der Concession ist bis 31. December 1930 bemessen.

(Zur Frage des Betriebes von Eisenbahnen durch elektrische Kraft.) Wie wir im April 1898 (H. 15, S. 180) berichteten, hat die Direction der Eisenbahn Paris – Orléans Fachmänner zum Studium der Frage des Betriebes von Eisenbahnen mit elektrischem Motor nach Amerika entsendet. Da die vorbenannte Gesellschaft die Anwendung der elektrischen Kraft, und zwar speciell für die uns hier begriffene Linie vom Bahnhofe bis in das Weichbild von Paris (neuer Endstationsbahnhof Place Walhubert am Quai d'Orsay) in Aussicht genommen hat, oblag es der Commission in erster Linie, die Frage der Eignung des elektrischen Betriebes für Vollbahnen und dieselbe nach jener maschinellen Einrichtungen zu studiren, welche mit Zuhilfenahme der neuesten Verbesserungen und Erfindungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik zur Erzeugung starker Ströme in Verwendung stehen und sich für den Bahnbetrieb bereits bewähren. In das Programm der Studienreise waren einbezogen die Centralstationen von New-York, Philadelphia, Baltimore, Washington, Pittsburg, Chicago, Cleveland, Boston etc. Gegenstand eines besonderen Studiums waren auch die durch die Wasserkraft der Niagarafälle betriebenen Dynamomaschinen. Das Ergebnis des Studiums, welches die Commission nach ihrer in Spätherbste erfolgten Rückkehr in einer Denkschrift niederlegte, war insoferne ein sehr günstiges, als die Ueberzeugung gewonnen wurde, dass, wie z. B. in Buffalo, schwerbeladene Züge bereits auf eine nicht unbedeutende Entfernung ausschliesslich mit elektrischer Kraft befördert werden. Als Specialität wird die Einrichtung der Hochbahn in Chicago hervorgehoben, in deren Geleiseniitte sich eine dritte Schiene befindet, die, auf mit Paraffin imprägnirten und dadurch isolirten Schwellen gebettet, die Uebertragung des Stromes auf die Wagen-Dynamomaschinen vermittelt. Im Allgemeinen wird nunmehr von der Voraussetzung ausgegangen, dass bei entsprechender maschineller Einrichtung Personen- und Güterzüge mit der in Frankreich üblichen Maximalbelastung durch elektrische Kraft gefördert werden können. (Vergl. auch H. 38, S. 449, 1898.)

Russland.

Petersburg. (Elektrische Beleuchtung.) Wie der „Berl. Börs. C.“ schreibt, sind die „Helios“ E.-A.-G. Köln und die Firma Goué & Schmatzer mit den Arbeiten zur Einführung der elektrischen Beleuchtung in einigen Strassen Petersburgs nicht zu der vertragsmässig festgesetzten Frist fertig geworden. Für einen solchen Fall war der Stadtverwaltung in den bezüglichen Verträgen das Recht eingeräumt worden, die gestellte Caution für verfallen zu erklären und das Unternehmen einzuziehen. Nachdem ein von der Duma zur Prüfung dieser Angelegenheit niedergesetzter Sonderausschuss seine Arbeiten beendet hatte, wurde darüber in einer Sitzung der Duma vom 26. December Beschluss gefasst. Nach langen Verhandlungen entschied man sich dahin, Milde eintreten zu lassen. Dem Vertreter des Helios wurde aufgegeben, der Stadt eine Vorlage mit neuen Fristen für die Beendigung der Arbeiten zu unterbreiten, wobei als äusserster Termin für die letzten Strecken der 12. Juli 1899 anzusetzen ist. In der Vorlage sind die Strafen im Falle der Nichterfüllung des Contracts genau vorzusehen, auch soll der Stadt eine Entschädigung für die Friststreckung angeboten werden. Aehnlich lautet der in Bezug auf die Firma Goué & Schmatzer gefasste Beschluss; dieser Firma wurde auch gestattet, ihr Unternehmen an eine belgische Gesellschaft zu übertragen. (Vergl. H. 8, S. 98 und H. 16, S. 194, 1898.)

China.

(Einführung der elektrischen Beleuchtung in Peking und Canton. Der „Bohemia“ wird aus Hongkong telegraphisch gemeldet: Der Director der Firma Siemens & Halske (Berlin) in Yokohama telegraphirt dem Vertreter des „Kabel-Corr.“ in Hongkong: „Wir haben mit der chinesischen Regierung einen Vertrag abgeschlossen, welcher uns die elektrische Beleuchtung der Stadt Peking überträgt, oder genauer gesagt, die Errichtung einer Centralkraftstelle zur Beleuchtung der Stadt concedirt. Der Platz, auf dem die betreffenden Gebäude errichtet werden sollen, ist bereits gekauft worden.“ Bekanntlich hat diese Firma schon vor einigen Monaten einen ähnlichen Contract mit der chinesischen Regierung abgeschlossen, welche ihr den Bau einer elektrischen Bahn in Peking übertrug. Auch Canton, die alte Hauptstadt Süd-Chinas, wird elektrisch beleuchtet. Die betreffenden Bauten sind bereits im vollen Gange und fast vollendet, doch ist es die Canton-Electric Co., welche von chinesischen Beamten Cantons und englischen Kaufleuten gebildet worden ist. Sie hat die Concession für die Beleuchtung, der ganzen Stadt. Drei grosse Dynamos und Maschinen sorgen für die nöthige Krafterzeugung, die Drähte werden an den Hauswänden entlang geführt und auch die Vorstadt Shamnsen in das Netz einbegriffen. Für Canton ist die elektrische Strassenbeleuchtung allgemein obligatorisch vorgeschen; die Aufträge von Hausbesitzern für Beleuchtung ihrer Wohnungen sind schon jetzt so zahlreich, dass die ursprünglich geplante einfache Kabelleitung hat verdoppelt werden müssen. (Vergl. H. 10, S. 119, 1898.)

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Auszüge aus Patentschriften.

E. Marckwald in Berlin. — Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — Classe 21, Nr. 98.572 vom 26. November 1896.

Reine, stark verdünnte Butter- oder Milchsäure wird mit überschüssigem Bleioxyd unter Ausschluss anderer Zusätze angerührt und so eine aus reinem basischen Bleisalz bestehende wirksame Masse erhalten. Letztere wird sofort auf die Massenträger aufgetragen, sowie in kürzester Frist zu einem steinharten Kuchen erstarrt.

William Smith Horry in Sault Sainte Marie, V. St. A. — Elektrischer Ofen mit feststehenden Elektroden und beweglicher zur Aufnahme des Erzeugnisses bestimmter Ofensohle. — Classe 40, Nr. 98.974 vom 3. October 1897.

Die bewegliche, zur Aufnahme des Erzeugnisses (Calciumcarbid) dienende Ofensohle besteht aus einer drehbaren, mit abnehmbaren Platten versehenen Trommel.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Gründung eines Kupferschnellwalz- und Drahtzugwerkes in Bitburg. Wie das „Prag. Tagbl.“ mittheilt, sollen die Actien der Gesellschaft bis auf Weiteres nicht auf den Markt gebracht werden. Das Etablissement wird in der Elbogegend errichtet und mit dem Bau desselben schon im kommenden Frühjahre begonnen werden. Die neue Fabrik wird hauptsächlich Kupferdraht für das Telephon, den Telegraphen und für die Kabelfabriken erzeugen. Die Production von Kabeln selber ist nicht in Aussicht genommen. In Oesterreich bestehen bisher nur zwei derartige Unternehmungen und zwar in Wien und in Oderberg.

Elektrischer Trust in den Vereinigten Staaten. Ein Syndicat, an dessen Spitze William C. Whitney, Randall P. Flower und Anthony N. Brady stehen und das über enorme Capitalien verfügt, hat nach der „New-York. Hdlsbg.“ in aller Stille während der letzten Monate die verschiedenen elektrischen Fabriksanlagen von New-York aufgekauft und controlirt nun thatsächlich alle Elektrischlicht-Anlagen der Stadt. Die Gesellschaft trägt den Namen „New York Gas and Electric Light, Heat and Power Co.“ und ist mit 25 Mill. Doll. incorporirt. Die allgemeine Annahme in Wall Str. ist, dass die neuen Strassenbahnmagnaten Crimmins, Widener und Elkins diesem elektrischen Trust angehören, der als ein mächtiger Adjunct der „Metropolitan Str. R. W. Co.“ bezeichnet wird. Wie John D. Crimmins zugab, kaufte der Trust zuerst die „Mt. Morris Electric Co.“ auf, erwarb hierauf die „Edison Electric Illuminating Co.“ und die „Empire Subway Co.“, so dass also nur die „Westinghouse Co.“ allein noch unabhängig dasteht. Nachdem so der Trust thatsächlich die Controle über die unterirdischen elektrischen Leitungen und das Recht, dieselben auszudehnen, erlangt hat, ist natürlich ein Monopol der elektrischen Beleuchtung geschaffen. Im Besitz der sogenannten „Subways“ kann das Monopol die Westinghouse-Gesellschaft zwingen, jährlich eine

Digitized by Google

Miethe von 1000 Doll. per Meile für Benützung der Leitungsröhren zu bezahlen, und es dürfte wohl nicht zu lange dauern, bis auch die „Westinghouse Co." dem Trust angehören wird.

Aron Electricity Meter Ltd. in London. Am 20. v. M. hat in London die erste Generalversammlung dieser Gesellschaft stattgefunden. Der Vorsitzende führte aus, dass man in Anbetracht der kurzen Zeit von neun Wochen seit Constituirung der Gesellschaft hinsichtlich der Einbringung des Geschäftes des Dr. Aron in die Gesellschaft noch keine definitiven Angaben machen könne. Es wurden aber zufriedenstellende Vereinbarungen zur graduellen Uebernahme des Geschäftes von Dr. Aron getroffen, da das Kaufgeld nur gezahlt werden konnte, wenn die Einzahlungen auf die Actien fällig wurden. Die Gesellschaft wird jetzt die Verträge mit den verschiedenen Zweigleitern in London, Wien und Paris erneuern und Anstalten treffen, die nöthigen Verbesserungen auszuführen und die Fabriken zu vergrössern. Das während der vergangenen elf Monate erzielte Resultat hat alle Erwartungen übertroffen. Die Directoren Dr. Aron und Doctor Kuttke theilten der Gesellschaft mit, dass das Geschäft auf dem Continent eine starke Steigerung aufweist. Die Directoren schlugen vor, in Ländern, wo grosse Stören ein ausgedehntes Geschäft verhindern, vermittelst getrennter Gesellschaften die Patente ausbeuten zu lassen. In Deutschland und Oesterreich, wo Dr. Aron einen grossen Ruf geniesst, schlagen die Directoren vor, unter seinem Namen die Geschäfte zu führen. Die aus den Geschäften seit 1. dieses erzielten Gewinne gehören dieser Gesellschaft. Da die Compagnie aber erst seit dem 1. October das Geschäft auf eigene Rechnung führt, so werden die Gewinne vom 1. Jänner bis 30. September, wie im Prospecte vorgesehen, zum Betriebscapital von 45.000 Lstr. hinzugeschlagen werden. Vom 1. October ab erzielten Gewinne werden für die zukünftigen Dividenden verwendet werden, und ohne Extrasparnisse in Betracht zu ziehen, darf man, wenn man annimmt, dass das Geschäft seinen natürlichen Fortgang nimmt, hoffen, dass die Vorzugsactien zu einem viel früheren Datum, als vorgesehen, am Gewinne theilnehmen können, der nach Zahlung einer Dividende von 10% auf die Stammactien übrig bleibt. (Vgl. H. 43, S. 515, 1898.)

Watt, Accumulatorenwerke in Berlin. Nach dem jetzt erschienenen Rechnungsabschlusse für das am 30. Juni 1898 beendete Geschäftsjahr ergab das Jahr einen Betriebsverlust von 9077 Mk., der sich durch Abschreibungen und Verschiedenes auf 1298.886 Mk. erhöht. Hiervon entfallen, dass die Herstellung und Erneuerung der bei der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn eingeführten Accumulatoren ausserordentlich durch den Brand erschwert wurde, von dem die Fabrik der Gesellschaft im August heimgesucht wurde. Der vom Feuer beschädigte Theil ist inzwischen wieder vollständig hergestellt worden. Ferner ist der Zehdenick gelegene Fabriksgrundstück der Gesellschaft steht mit 378.954 Mk. zu Buch, die Gebäude mit 235.471 Mk. Ausserdem figuriren unter den Activen unter anderem Maschinen mit 61.004, Materialien mit 93.442, Waaren mit 59.198, Wagen mit 55.246, Fabrikseinrichtungen mit 48.672 und Hypothekenbesitz mit 19.735 Mk. Ferner das Debet-Conto mit 324.573 und das Patentconto mit 450.900 Mk. Unter den Passiven sind neben dem Actiencapital von 1,500.000 Mk. Creditoren mit 222.379 Mk. und Hypotheken mit 250.486 Mk. aufgeführt. Die Differenz zwischen dem effectiven Werthe des Zehdenicker Besitzes und dem Buchwerthe desselben soll, wie man hofft, durch die Verwaltung ausreichen, um den Verlust zu decken, der in der noch andauernden Versuchsperiode entstehen dürfte. Im Laufe des Geschäftsjahres ist die Gesellschaft zur Herstellung stationärer Batterien übergegangen. Die Accumulatoren der Gesellschaft haben auch Betriebe von automatischen Stosseisenbahnen Verwendung gefunden. Diesen beiden Geschäftszweigen will die Verwaltung eine erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden. In dem Abschlusse sind, wie der Bericht zum Schlusse bemerkt, einige zwischen der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn und der Gesellschaft schwebende Differenzen bezüglich der bisherigen Lieferungen nicht berücksichtigt worden, da die Differenzen zum Theil solche Lieferungen betreffen, die in das Geschäftsjahr 1898/99 fallen und die Erledigung der Differenzen ebenfalls erst im Laufe dieses Jahres stattfinden wird. (Vergl. H. 2, S. 27, 1898.)

British Schuckert Electric Co. In Ergänzung unserer Mittheilung im vorigen Hefte wird noch berichtet, dass die neue Gesellschaft sich mit dem Erwerbe von Concessionen für elektrische Trambahnen und Centralstationen, mit der Einführung von Maschinen und Apparaten für chemische und andere industrielle Zwecke befassen wird. Das Directorium besteht aus den folgenden Herren: Major General Sir Henry Alderson, K. C. B., zuletzt President of Ordnance Committee, War Office; August Hasslacher, Director der E. A. G., vorm. Schuckert & Co., Nürnberg; Major Percy Alexander Mac Mahon (Royal Artillery), F. R. S., Eduard Kraftmeier, Director von Nobels Dynamite Trust Co., Ltd.; Frederic Manuelle, Director der Edinburg & District Tramway Co., Ltd.; F. T. Eggers, vorm. Managing Director der Electrical Company, Limited.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Oscar Beyer in Dresden. In ersten Geschäftsjahre, über das jetzt der Bericht vorliegt, konnte die Gesellschaft sich ein erweitertes Absatzgebiet schaffen, indem sie in allen Theilen Deutschlands und auch im Auslande gut eingeführte Firmen als Vertreter anwarb, die zum grössten Theile mit gutem Erfolge arbeiteten. Die Installationsabtheilung hatte sich einer wesentlichen Ausdehnung zu erfreuen. Um im industriellen Rheinland und Westphalen eine sichere Stellung zu erlangen, ist in Düsseldorf eine Zweigniederlassung gegründet worden, welche gute Ergebnisse erzielte. Das Zweigbureau in Leipzig brachte eine grössere Anzahl umfangreicher Anlagen zur Abwickelung. Ausser mehreren kleineren Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Anlagen in allen Theilen Deutschlands und im Auslande errichtete die Gesellschaft die Elektricitätswerke Alsleben i. S., Lunzenau i. S. und Brambach i. V. Die beiden Elektricitätswerke Bad Elster und Königsbrück versprechen eine weitere günstige Entwickelung. Durch die Erwerbung der Firma Jacke Ebert, welche seit Jahren als Specialität Dynamomaschinen und Elektromotoren baut, ist die Gesellschaft in eine Reihe der fabricirenden Firmen eingetreten. Für die geplante Erweiterung des Unternehmens macht sich eine Erhöhung des Actiencapitals nothwendig und ein diesbezüglicher Antrag wird der Generalversammlung unterbreitet werden. Der Bruttogewinn beträgt 119.764 Mk. Die Abschreibungen belaufen sich auf 57.780 Mk. Der Reingewinn in Höhe von 61.984 Mk. soll folgende Verwendung finden: dem Reservefond 3099 Mk., Tantièmen 4959 Mk., 6% Dividende an die Actionäre gleich 36.000 Mk., der Specialreserve 15.000 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 2926 Mk.

Neue Berliner Omnibus-Actien-Gesellschaft. Die am 29. v. M. stattgehabte Generalversammlung genehmigte den Jahresabschluss 1897/98, ertheilte Entlastung und setzte die Dividende auf 5% fest. Bezüglich der Einführung des elektrischen Betriebes führte der Vorsitzende, Herr Rosenthal aus, dass im Frühjahre nächsten Jahres der erste elektrisch betriebene Omnibus dem Verkehr übergeben werden wird. Es seien bereits provisorisch Verträge mit der Union E.-G., mit der Accumulatorenfabrik A.-G. in Hagen und der Firma Lange & Gutzeit wegen Lieferung von Wagen abgeschlossen worden. Nach den Aussagen dieser Firmen könne die Frage des elektrischen Omnibusbetriebes als gelöst betrachtet werden, da die Schwierigkeiten, die betreffs der Lenkbarkeit und der Bremsvorrichtungen bestanden, behoben sind. Auch nimmt die Ladung der Accumulatoren jetzt nur eine geringe Zeit in Anspruch; sie werde bei den von der Gesellschaft einzuführenden Wagen jedesmal, d. h. nach Vollendung einer Fahrt, etwa 10 Minuten dauern. Es seien auch von der Polizei keine Schwierigkeiten zu erwarten, zumal diese eine Einschränkung des Pferdebetriebes bei den öffentlichen Verkehrsmitteln wünscht. Von der Rentabilität des elektrischen Betriebes versprechen sich die Verwaltung viel. Wenn auch genaue Ziffern noch nicht angegeben werden könnten, so könne doch schon versichert werden, dass der elektrische Betrieb sich um mehrere Mark billiger per Tag und Wagen stellen werden, als der Pferdebetrieb. Der Anschaffungswerth werde sich für die ersten Wagen etwa 8 bis 13.000 Mark pro Wagen betragen, wesshalb in Betracht zu ziehen sei, dass die obigen Firmen Amortisation, Reparaturen etc. garantirt haben. Dieser Preis komme dem Anschaffungswerthe der heute in Berlin befindlichen Wagen gleich, da man für einen Wagen 10 Pferde gebrauche, die mit 9000 Mk. in Anrechnung zu bringen seien, und der Wagen selbst 2—3000 Mk. koste. Die Einführung des elektrischen Betriebes werde ganz allmälig vorgenommen werden und etwa drei Jahre in Anspruch nehmen. (Vgl. H. 21, S. 257, H. 30, S. 363, H. 36, S. 427, 1898.)

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 11. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Dr. Camillo Wessely über: „Die Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin und Leblanc."

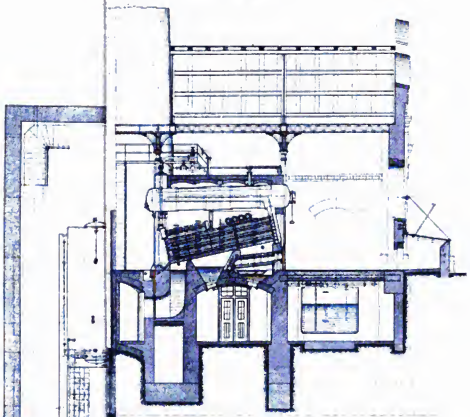
Schluss der Redaction: 2. Jänner 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler Otto Maass, Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

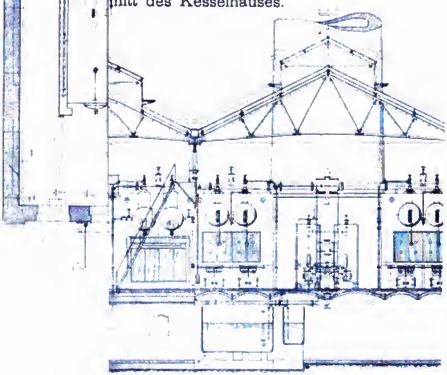
Digitized by Google

ESELLSCHAFT

nitt des Kesselhauses.



nitt des Kesselhauses.



R SPIES & CO ART ANST WIEN

Digitized by Google

ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
ske.

Maschinenhauses.

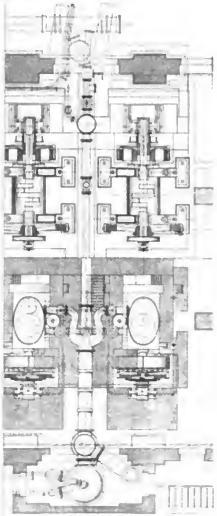
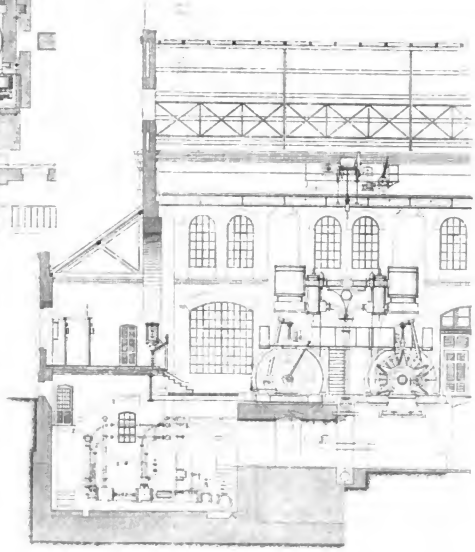


Fig. 4. Längenschnitt durch das Maschinenhaus.



ion

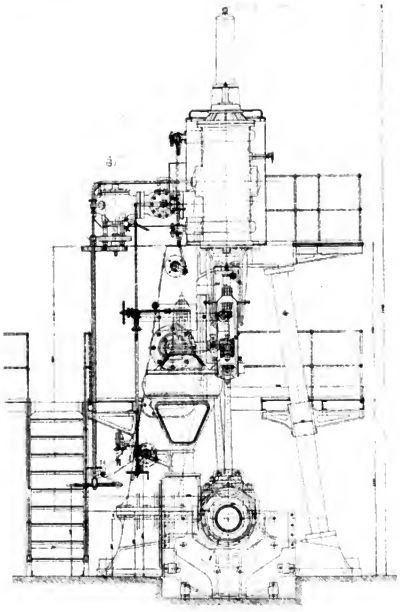
u. 4

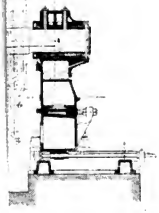
R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

Digitized by Google

LEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
ke.

as-Maschine
uppelt mit 2 Dynamos Type J 110.



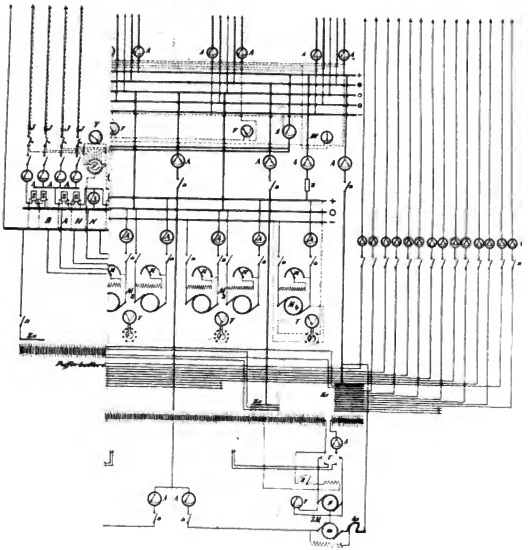


R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

Digitized by Google

-GESELLSCHAFT

Neubad.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 3. **WIEN, 15. Jänner 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber einen Motorzähler mit von besonderer Kraftquelle angetriebenem Collector, Von Dr. R. Hiecke 29
Selbsttätig wirkender Ausschalter 31
Das neue österreichische Patentgesetz. Vortrag, gehalten am 30. November 1898, von Ingenieur Victor Tischler im Elektrotechnischen Verein 32
Uebergangs-Bestimmungen zum neuen österreichischen Patent-Gesetze, welches am 1. Jänner 1899 in Kraft getreten ist 35

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 36
Ausgeführte und projectirte Anlagen 37
Literatur 38
Patentnachrichten 38
Vereinsnachrichten 39

Ueber einen Motorzähler mit von besonderer Kraftquelle angetriebenem Collector.

Von Dr. R. **Hiecke**.

Vortrag, gehalten am 23. November v. J. im Elektrotechnischen Vereine.

Motorzähler bestehen im Allgemeinen aus einem Elektromotor, der Energie abgibt und aus einer Bremsvorrichtung, welche die abgegebene Energie aufnimmt.

Die Feldspulen des Elektromotors werden von dem Verbrauchsstrome i, der Anker von einem der Spannung e proportionalen Strome durchflossen. Das Drehmoment, welches dadurch dem Anker ertheilt wird ist somit: $C_1\, e\, i$.

Ausserdem sind die neueren Apparate dieser Gattung mit einer feindrähtigen Hilfswickelung versehen, welche vom Strome des Ankers durchflossen wird und die Wirkung der Feldspulen unterstützt. Durch diese Wickelung wird dem Anker ein Drehmoment $C_1\, e^2$ ertheilt.

Die Bremsvorrichtung besteht bei den neueren Apparaten aus einer Kupferscheibe, welche im Felde starker permanenter Magnete rotirt. Bekanntlich ist das Widerstandsmoment einer solchen Vorrichtung proportional der Winkelgeschwindigkeit der Kupferscheibe, also gleich: $C_2\, \dot{\varphi}$.

Ein Theil der Bremswirkung wird durch die mechanische Reibung der Ankerwelle hervorgebracht, dieser Theil ist unabhängig von der Geschwindigkeit somit gleich c_2.

Die Constanten C_1 C_2, c_1 c_2 sind von der Bauart des Elektricitätsmessers abhängig.

Wird die Messvorrichtung bei constanter Spannung von einem constanten Verbrauchsstrome durchflossen, ist ausserdem die Geschwindigkeit so gering, dass die elektromotorische Gegenkraft des Motors gegenüber der Betriebsspannung des Stromkreises nicht in Betracht kommt und ist die Bewegung gleichförmig geworden, so muss das Drehmoment gleich dem Widerstandsmomente sein, d. h.

$$C_1\, i\, e + c_1\, e^2 = C_2\, \dot{\varphi} + c_2$$

Ist nun die Hilfswickelung unter Berücksichtigung der gleichförmigen Betriebsspannung derart gewählt worden, dass $c_1\, e^2 = c_2$ ist, so wird die mechanische Reibung durch die Wirkung der Hilfswickelung vollständig compensirt und kann ausser Betracht bleiben, es bleibt nur die Gleichung übrig: $C_1\, i\, e = C_2\, \dot{\varphi}$. Multiplicirt man beide Seiten derselben mit der Zeitdauer t des Stromverbrauches und nennt die abgegebene Energie $i\, e\, t = A$ und den zurückgelegten Drehungswinkel $\omega = \dot{\varphi}\, t$, so wird $A = \frac{C_2}{C_1} . \omega$, d. h. die Anzahl der Umdrehungen der Ankerwelle ist ein Maass der im Stromkreise abgegebenen Energie.

Hiebei wurde vorausgesetzt, dass Stromstärke und Spannung constant bleiben; Strom und Spannung können jedoch ohne Beeinträchtigung der Richtigkeit des Elektricitätsmessers auch variiren, letztere allerdings nur innerhalb geringer Grenzen oder in regelmässigen Perioden derart, dass die Dauer einer Periode gering gegen die Umlaufszeit des Ankers und ausserdem der Mittelwerth von e^2 constant bleibt. Die Veränderung der Spannung nach Art einer gewöhnlichen Wechsel E. M. K. ist durch diese Eigenschaften charakterisirt.

Wie im Folgenden gezeigt werden soll, kann sich dagegen die Stromstärke ganz beliebig verändern.

Ist ausser den früheren Bezeichnungen J das Trägheitsmoment der rotirenden Theile des Elektricitätsmessers, so gilt unter der Annahme, dass die mechanische Reibung compensirt ist, für den veränderlichen Bewegungszustand die Differentialgleichung

$$C_1\, i\, e = J \frac{d\, \dot{\varphi}}{d\, t} + C_2\, \dot{\varphi}.$$

Durch Multiplication aller Glieder mit $d\, t$ und Integration erhält man:

$$C_1 \int_{t_0}^{t_1} i\, e\, d\, t = J \int_{\dot{\varphi}_0}^{\dot{\varphi}_1} d\, \dot{\varphi} + C_2 \int_{t_0}^{t_1} \dot{\varphi}\, d\, t.$$

Da $\dot{\varphi}\, d\, t = d\, \omega$ ist, so ist ebenso, wenn wieder A die im Stromkreise abgegebene Energie bezeichnet:

$$C_1\, A = J\, (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_0) + C_2\, (\omega_1 \quad \omega_0).$$

Beim Einschalten des Elektricitätsmessers und nach dem Ausschalten desselben ist die Winkelgeschwindigkeit des Ankers stets gleich 0, also $\dot{\varphi}_1 \quad \dot{\varphi}_0 = 0$, für die Zwischenzeit wird, ganz abgesehen.

Digitized by Google

in welcher Weise die Aenderungen der Stromstärke erfolgten, wieder die Gleichung erfüllt sein

$$A = \frac{C_2}{C_1}(\omega_1 - \omega_0),$$

welche mit der für constanten Strom abgeleiteten identisch ist. Hieraus geht hervor, dass der Elektricitätsmesser nicht blos bei schwankendem Gleichstrome, wie solcher etwa beim Bahnbetriebe vorkommt, sondern auch bei Wechselstrom richtig zeigt. Die Verwendung von Thomson-Houston-Zählern neben Aron'schen Pendelzählern im selben Bahnstromkreise hat auch gezeigt, dass beide Zählertypen innerhalb längerer Zeiträume nur um wenige Zehntelprocente verschiedene Angaben liefern. Die Verwendung bei Wechselstrom erfordert noch, wie bei Wattmetern, dass der Ohm'sche Widerstand des Ankers sammt den vorgeschalteten Widerstandsdrähten sehr gross gegen die Inductanz dieses Kreises ist, denn nur in diesem Falle ist bei Phasenverschiebungen das Drehmoment des Motors proportional dem Effect im Stromkreise.

Die Angaben der jetzt verwendeten Motorzähler hängen auch noch im gewissen Grade von der Temperatur der Umgebung ab, und zwar deshalb, weil die Bremsscheibe aus Kupfer besteht und die in ihr durch die Bremsmagnete erzeugten Inductionsströme bei höherer Temperatur infolge des höheren Widerstandes des Kupfers geringere Intensität besitzen.

Der Einfluss dieses Umstandes liesse sich dadurch beseitigen, dass der Ankerstromkreis gleichfalls nur aus solchen Materialien zusammengesetzt wird, welche den Temperatur-Coëffieienten des Kupfers, also etwa 0·36 bis 0·4% Widerstandsänderung pro 1° C. besitzen. Da hiebei Eisen wegen seiner magnetischen Eigenschaften, Platin wegen seines hohen Preises, Blei wegen seiner geringen Festigkeit und Legirungen wegen ihrer geringen Temperatur-Coëffieienten von vorneherein ausgeschlossen sind, bleiben für die Herstellung des Vorschaltwiderstandes nur solche Substanzen übrig, welche hohes Leitungsvermögen besitzen, also einen verhältnissmässig grossen Materialaufwand für den Vorschaltwiderstand, somit bedeutende Gewichtserhöhung des Apparates erfordern.

Aus diesem Grunde werden Motorzähler die von der Temperatur ganz unabhängig sind, noch nicht verwendet.

Die erste Idee eines Motorzählers dürfte wohl von Th. A. Edison herrühren. Dessen Apparat bestand aus einem kleinen Elektromotor der bekannten alten Edisontype mit parallel geschalteten Anker und Feldwicklungen, welche vom Verbrauchsstrome durchflossen waren und einem Flügelrade, welches sich in Luft oder einer Flüssigkeit bewegen sollte und die Bremsvorrichtung repräsentirte.

Dieser Apparat konnte aus mehrfachen Gründen keine richtigen Angaben liefern.

Das Drehmoment ist weder der im Stromkreise verbrauchten Energie, noch der Stromstärke, sondern etwa dem Quadrate der letzteren proportional. Die Verwendung von Eisen würde jedoch eine so einfache Beziehung ausschliessen. Das Widerstandsmoment ist auch, aber nur annähernd, dem Quadrate der Winkelgeschwindigkeit proportional. Bei Verwendung einer Flüssigkeit ist die Reibung des Flügelrades in sehr hohem Grade von der Temperatur abhängig. Ausserdem ist die mechanische Reibung nicht compensirt.

Eine ähnliche Construction besass der von W. Siemens construirte Motorzähler. Anker und Feld waren bereits wie bei den jetzigen Apparaten geschaltet, Eisen wurde nicht verwendet, dagegen ist das Flügelrad noch beibehalten, und sollte zur Verminderung des Einflusses der mechanischen Reibung eine Combination von einem kleineren und einem grösseren Apparate verwendet werden, so dass bei geringem Stromverbrauche automatisch nur der kleinere, bei grösserem nur der grössere Zähler in Function trat. Von Deprez rührt der Vorschlag her, als Widerstandsmoment die Bremswirkung zu benützen, welche eine im magnetischen Felde sich drehende Kupferscheibe erfährt. G. Hummel erfand die Zusatzwickelung zur Compensation der mechanischen Reibung und brachte somit die Motorzähler auf diejenige Stufe, der die meisten der in Gebrauch stehenden Apparate angehören.

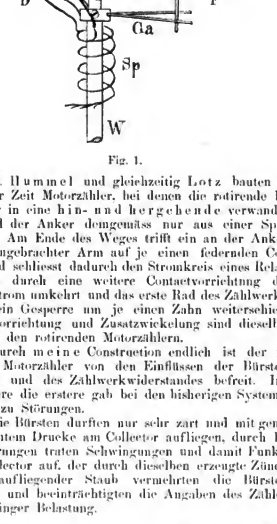


Fig. 1.

G. Hummel und gleichzeitig Lotz bauten in neuester Zeit Motorzähler, bei denen die rotirende Bewegung in eine hin- und hergehende verwandelt ist und der Anker demgemäss nur aus einer Spule besteht. Am Ende des Weges trifft ein an der Ankerwelle angebrachter Arm auf je einen federnden Contact und schliesst dadurch den Stromkreis eines Relais, welches durch eine weitere Contactvorrichtung den Ankerstrom umkehrt und das erste Rad des Zählwerkes durch ein Gesperre um je einen Zahn weiterschiebt. Bremsvorrichtung und Zusatzwickelung sind dieselben wie bei den rotirenden Motorzählern.

Durch meine Construction endlich ist der rotirende Motorzähler von den Einflüssen der Bürstenreibung und des Zählwerkwiderstandes befreit. Insbesondere die erstere gab bei den bisherigen Systemen Anlass zu Störungen.

Die Bürsten durften nur sehr zart und mit genau bestimmtem Drucke am Collector aufliegen, durch Erschütterungen traten Schwingungen und damit Funken am Collector auf, der durch dieselben erzeugte Zünder sowie aufliegender Staub vermehrten die Bürstenreibung und beeinträchtigten die Angaben des Zählers bei geringer Belastung.

Digitized by Google

Die Beseitigung aller dieser Uebelstände ist dadurch erreicht, dass der Collector sowie das Zeigerwerk des Zählers durch eine besondere Kraftquelle — in dem ausgeführten Exemplare durch einen elektrischen Uhraufzug angetrieben wird.

Die Detailconstruction ist folgende: Im Gestellbügel *Ge* (Fig. 1) ist die Welle *A* befestigt. Dieselbe trägt an ihrem unteren Ende das Zahnrad *Z* sowie den Zapfen, um welchen sich das obere Ende der Ankerwelle *W* dreht. Auf diese Welle ist leicht drehbar eine Hülse aufgesteckt, welche am oberen Ende das Kegelrad *K*, am unteren Ende den Arm *Ar* sowie zwischen beiden isolirt den viertheiligen Collector *C*, auf welchem die Bürsten *B* aufliegen, trägt. Durch das Kegelrad *K* wird einerseits der Antrieb vom elektrischen Aufzug auf das mit dem Collector verbundene System, anderseits die Drehung desselben auf das Zeigerwerk übertragen.

Der Arm *Ar* trägt die Achse eines Triebes *T*, welcher in das Zahnrad *Z* eingreift und mit zwei Armen *F* versehen ist.

Die Länge der letzteren ist so bemessen, dass die Drehung derselben in der Regel durch die Ankerwelle behindert ist und nur dann stattfinden kann, wenn die Ausnehmung *L* der Ankerwelle dem Trieb *T* zugewendet ist.

Der Collector ist mit den Ankerwindungen durch 4 Drähte *D*, welche sich in einer sehr biegsamen Spirale *Sp* aus feinem, vierfach verwundenem, isolirtem Drahte fortsetzen, verbunden.

Ga ist eine auf der Ankerwelle festsitzende Gabel, welche die Verlängerung der Treibachse umfasst und eine beim Transport oder sonst wie mögliche grössere Verdrehung des Ankers gegen den Collector verhindert.

Tritt der Apparat in Function so beginnt sich der Anker zu drehen. Sowie die Lücke *L* in die geeignete Stellung gelangt, wird der auf der Ankerwelle anliegende Arm *F* frei und macht der Trieb *T* eine halbe Umdrehung, wodurch der Arm *Ar* und mit ihm der Collector um $^1/_{20}$ der Peripherie vorwärts rückt.

Der Anker dreht sich inzwischen ebenfalls unter dem Einflusse des durch den Zähler fliessenden Stromes um $^1/_{20}$ der Peripherie weiter, worauf die Lücke *L* den zweiten Arm *F* freilässt und der Trieb *T* eine weitere halbe Umdrehung ausführt. In dieser Weise wiederholt sich das Spiel des Apparates. Der Anker dreht sich continuirlich und gleichmässig, der Collector sprungweise um je $^1/_{40}$ der Peripherie.

Durch diese Einrichtung ist es gelungen die Empfindlichkeit des im übrigen mit dem normalen Thomson-Houston-Zähler identischen Elektricitätsmesser derart zu steigern, dass derselbe bei weniger als 1% der Vollbelastung in Function tritt, während die Abweichungen der Zähleranga ben bei Zehntel-, Halb- und Vollbelastung von einem Mittelwerthe geringer als 1% des letzteren gemacht werden können. Die Bürsten können kräftig am Collector anliegen, so dass mit gutem Erfolge Collector und Bürsten, die nicht aus Edelmetall bestanden, verwendet wurden.

Es sei zum Schlusse noch darauf aufmerksam gemacht, dass die vorliegende Anordnung auch eine Compensation der mechanischen Reibung ohne Zusatzwickelung gestattet und dadurch den Elektricitätsmesser von allen Variationen der Spannung unabhängig macht. Es ist hiezu nöthig vom Antriebe der besonderen Kraftquelle einen einigermassen constanten sehr geringen Theil auch auf die Ankerwelle zu übertragen, was z. B. durch die Verbindung des Armes *Ar* mit der Ankerwelle durch eine schwache Spiralfeder, welche dauernd gespannt ist, erreicht werden kann. Beträgt die Federspannung einen ganzen Umgang, so bleiben die Aenderungen der Zugkraft bei der Function des Apparates unter $^1/_{20}$ derselben.

Selbstthätig wirkender Ausschalter.

Der in untenstehender Figur abgebildete, selbstthätig wirkende Ausschalter von R. Belfield in London unterbricht den Stromkreis bei Stromüberschuss sehr rasch; eine Auslösung infolge blosser Erschütterung ist nicht möglich. Auf das dem Auslöse-Elektromagneten abgewendete Ende des möglichst in seinem Schwerpunkte drehbar gemachten Ankers wirkt ein Dauermagnet so ein, dass er einen Zug in derselben Richtung wie der Elektromagnet ausübt. Dieser Dauermagnet hält den Anker entgegen der Zugkraft des Elektromagneten fest, bis die kritische Stromstärke durch den Schalter fliesst; sodann lässt er den Anker fast plötzlich los, der nun an der Magnetseite ein sehr

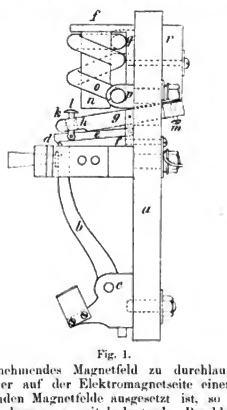


Fig. 1.

rasch abnehmendes Magnetfeld zu durchlaufen hat, während er auf der Elektromagnetseite einem rasch anwachsenden Magnetfelde ausgesetzt ist, so dass er die Auslösebewegung mit bedeutender Beschleunigung ausführt. Die Ankerbewegung vollzieht sich durch gekennzeichnete Einrichtung selbst dann noch verhältnissmässig rasch, wenn das Anwachsen des Stromes nur langsam vor sich geht.

In der Figur bezeichnet *b* den im Ansatzstücke *c* der Platte *a* drehbar gelagerten, das bewegliche Schlussstück tragenden Arm. Zum Festhalten dieses Armes in der Schlusslage dient die Klinke *e*. An der Eisenplatte *f* ist der Auslösemagnet *n* befestigt, dessen Spule der Strom durch die mit einem der festliegenden Schalterschlussstücke verbundene Klemme *p* zugeführt wird, während die Ableitungsklemme *q* in Verbindung mit einer der Hauptstromkreis-Klemmen steht. Der Elektromagnet-Anker *g* ist in der Platte *f* gelagert; auf der Rückseite der Platte *a* ist der Dauermagnet *r*

Digitized by Google

oberhalb des durch eine Oeffnung der genannten Platte ragenden Ankerendes so angeordnet, dass er bei gewöhnlichem Stromdurchlasse bis nahe an die Magnetpole herangezogen ist. Zweckmässig wird das hintere Ankerende den Magnetpolen gegenüber mit Stellschrauben versehen, so dass man die Entfernung des vorderen Ankerendes vom Elektromagnetkerne verstellen kann. Dadurch, dass man die genannten Schrauben aus Eisen wählt, erreicht man den Vortheil, dass der Anker im hinteren Theile magnetisch gesättigt bleibt.

Klinke *e* und Anker sind mit einander durch einen an ersterer drehbar angeordneten Bolzen *l* so verbunden, dass letzterer durch ein Loch des vorderen Ankerendes hindurchragt; der Bolzen ist ferner in einem kleinen Abstande oberhalb des Ankers mit einem Kopfe versehen. Infolge dieser Einrichtung bewegt sich der Anker bei einer Entfernung vom Dauermagneten zunächst leer, wobei er bereits einem sehr kräftigen Magnetfelde ausgesetzt ist, wenn er gegen den Kopf des Bolzens kommt, wodurch die Wirkung eines stossartig schnellen Aushebens der Klinke erzielt wird. Es empfiehlt sich, den Anker so lang zu gestalten, dass sein vorderes Ende erst nach verhältnismässig beträchtlicher Hebung gegen den Bolzenkopf kommt. Um ferner der Magnetisirung des Dauermagneten einen annähernd gleichbleibenden Werth zu sichern, ist es angezeigt, den Hauptstromkreis mit einer Windung um einen der Magnetschenkel herumzuführen. *Dr. R.*

Das neue österreichische Patentgesetz.

Vortrag, gehalten am 30. November 1898, von Ingenieur **Victor Tischler** im Elektrotechnischen Verein.

Der freundlichen Einladung Ihrer Vereinsleitung folgend, unterziehe ich mich gerne der etwas undankbaren Aufgabe, vor Ihnen, meine geehrten Herren, ein trockenes Gesetzesthema zu besprechen.

Mit dem neuen Patentgesetze tritt Oesterreich auch unter jene Staaten, welche sich einer fortgeschrittenen Patentgesetzgebung erfreuen. Um die principielle Bedeutung dieses Gesetzes in das rechte Licht zu bringen, sei mir gestattet, nur ganz in Kürze, die vier verschiedenen Anmeldungsarten von Patenten in den verschiedenen Staaten zu streifen.

Wir unterscheiden das reine Anmeldeverfahren, nach welchem auf jede Erfindung, soferne sie den allgemeinen Vorschriften entspricht, ohne jede Prüfung auf Neuheit und Nützlichkeit, nur auf Gefahr und Kosten des Erfinders ein Patent ertheilt wird. Nach diesem Verfahren ertheilen Patente: Frankreich, Belgien, Brasilien, Portugal, Türkei, Spanien, Italien, Finnland, Luxemburg, Argentinien, Columbia, Cuba, Japan, die Südafrikanische Republik, Deutschland (in Hinsicht auf die Gebrauchsmuster) und bis zum heutigen Tage auch Oesterreich.

Ferner das Aufgebotsverfahren, welches eine Weiterbildung des Anmeldeverfahrens nach der Richtung ist, dass man der Allgemeinheit Kenntnis von der Anmeldung des Patentes gibt, und es nun dem Publikum überlässt, im Wege der Einsprache die Neuheit oder Patentfähigkeit des Patentes zu bekämpfen. Nach diesem Verfahren werden die Patente in Ungarn und England ertheilt.

Wir haben ferner das Vorprüfungsverfahren, nach welchem staatlicherseits die eingereichten Patente auf Neuheit geprüft werden. Nach diesem Systeme verfahren Amerika und Canada. Brasilien prüft in dieser Weise nur Patentanmeldungen für Nahrungsmittel und Arzeneien, und Argentinien nur solche Patente, welche für eine mehr als 10jährige Dauer angemeldet werden.

Ein weiteres Verfahren ist das sogenannte Rathschlagsverfahren (Avis préalable), welches die Schweiz übt und wonach der Anmelder bei der amtlich gefundenen Nichtneuheit den Rath erhält, aus den ihm anzugebenden Gründen das Patent lieber zurückzuziehen, wobei es ihm aber überlassen bleibt, diesen Rath zu befolgen oder nicht.

Ausser den genannten Verfahren gibt es noch das sogenannte gemischte Verfahren, welches aus der Vereinigung des staatlichen Vorprüfungsverfahrens mit dem Aufgebotsverfahren besteht und welches von Deutschland, Russland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Britisch-Guyana, Britisch-Honduras und nun auch vom 1. Jänner 1899 an von Oesterreich geübt wird.

Auf die Grundzüge dieses Gesetzes übergehend, erlaube ich mir in erster Reihe anzuführen, dass nur gewerblich anwendbare Erfindungen unter Patentschutz gestellt werden können und dass nur der Urheber oder dessen Rechtsnachfolger zur Patentanmeldung berechtigt sind, dass jedoch, insolange nicht das Gegentheil bewiesen wird, der erste Anmelder des Patentes als dessen Urheber gilt. Angestellte oder Staatsbedienstete sind nur dann patentberechtigt, wenn sie deren Verträge oder Dienstesbestimmungen nicht davon ausschliessen. Ich will nicht unterlassen, ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass jedoch solche Verträge, welche beabsichtigten, dem Urheber einen angemessenen Nutzen aus seiner Erfindung zu entziehen, rechtsunwirksam sind.

Unter den Patenten selbst unterscheidet man Patente kurzweg oder Zusatzpatente für vom Erfinder oder dessen Rechtsnachfolger gemachte Verbesserungen und Abhängigkeitspatente für von anderen an einer Erfindung gemachte Verbesserungen, und werde ich die Ehre haben, im Verlaufe meiner heutigen Ausführungen auf diese beiden Abarten noch zurückzugreifen.

Nicht patentfähig sind nach dem neuen Gesetze Erfindungen, welche gegen das Gesetz, gegen die guten Sitten oder gesundheitsschädlich sind, oder endlich, die auf eine offenbare Irreführung der Bevölkerung abzielen. Da die ersten drei Ausnahmen als selbstverständlich gelten können, will ich bezüglich der letzten Bestimmung erwähnen, dass dieselbe hauptsächlich auf den Geheimmittelschwindel, auf Perpetuum-mobile-Erfindungen, oder drgl. abzielt. Vom Patentschutze sind ferner ausgeschlossen wissenschaftliche Lehren oder Grundsätze. Monopolgegenstände, also Schiesspulver, Salz, Tabak, nicht aber Apparate oder Geräthschaften zu deren Bearbeitung. Ferner sind ausgeschlossen menschliche, also nicht thierische Nahrungs- oder Genussmittel, Heil- und Desinfectionsmittel und endlich auf chemischem Wege hergestellte Stoffe. Verfahren und Apparate zur Herstellung dieser letzteren Gruppe sind von der Patentirung dagegen nicht ausgeschlossen.

Wie selbstverständlich, werden nur neue Erfindungen zur Patentirung zugelassen, und sind als neu jene Erfindungen zu betrachten, welche bis zur Zeit der Anmeldung weder in öffentlichen Druckschriften derart beschrieben oder im Inlande so offenkundig benützt, zur Schau gestellt oder vorgeführt wurden, dass deren Benützung durch Sachverständige möglich erscheint und welche nicht Gegenstände eines inländischen erloschenen Privilegiums gewesen sind

Digitized by Google

Ich muss ausdrücklich auf den Umstand aufmerksam machen, dass der Ausdruck „Patente" in bisherigen Privilegiumsgesetze unbekannt war und daher genau zwischen Privilegium nach dem bisherigen Gesetze und Patent nach dem neuen Gesetze unterschieden werden muss.

Einer Patentverletzung macht sich schuldig, wer den Gegenstand der Erfindung im Inlande betriebsmässig herstellt, in Verkehr bringt, feil hält oder gebraucht, und gilt diese Bestimmung auch für Vorbenützer, auf die ich im Laufe der Ausführungen noch zurückzukommen Gelegenheit haben werde, soferne solche das Patentobject nicht nur für ihren eigenen Bedarf in eigenen oder fremden Werkstätten herstellen.

Wenn sich das Patent auf das Verfahren zur Herstellung eines neuen Stoffes bezieht, so wird, insolange das Gegentheil nicht bewiesen ist, angenommen, dass die Herstellung nach dem geschützten Verfahren stattgefunden hat.

Die Verfolgung der Patentverletzungen kann auf zweierlei Art bewerkstelligt werden, und zwar durch eine civilrechtliche Klage auf Einstellung, die Verletzung sei wissentlich oder nicht wissentlich erfolgt, oder im Wege einer Strafklage, die jedoch nur bei wissentlichen Eingriffen stattfinden kann. Die Einstellungsklage lautet auf Anerkennung des Patentrechtes, Unterlassung fernerer Eingriffshandlungen, Umgestaltung und eventuell Vernichtung der Eingriffsgegenstände, Umgestaltung der Eingriffsmittel und Entschädigung oder Herausgabe der Bereicherung. Die Strafklage dagegen verlangt die Bestrafung des Eingriffes, den Verfall (die Umgestaltung und allfällige Vernichtung) der Eingriffsgegenstände, Umgestaltung der Eingriffsmittel, Entschädigung und Veröffentlichung des Strafurtheiles.

Nach diesen allgemeinen Gesichtspunkten halte ich es für das beste, die übrigen noch zu besprechenden Gesetzesbestimmungen in zwei grosse Gruppen zu theilen, die ich als Vor- und Nachtheile des neuen Gesetzes bezeichnen möchte.

Hinsichtlich der Vortheile muss in erster Linie constatirt werden, dass, wie das Beispiel unseres Nachbarstaates Deutschland deutlich zeigt, die Patente moralisch wesentlich an Werth gewinnen, weil einerseits dem Consumenten, andererseits dem Financier der Erfindung durch die staatliche Vorprüfung eine gewisse, wenn auch nicht absolute Garantie für die Neuheit der Erfindung gegeben wird. Der Werth des Patentes wird auch wesentlich dadurch erhöht, dass entgegen dem bisherigen Gesetze auch der betriebsmässige Gebrauch des patentirten Gegenstandes unter Schutz gestellt erscheint, endlich auch dadurch, dass sowohl der Erfinder, als auch der Rechtsnachfolger desselben ohne Erfüllung der Gewerbevorschriften (Befähigungsnachweis etc.) das Gewerbe anzutreten berechtigt ist.

Ein weiterer grosser Vortheil des neuen Gesetzes ist die Bestimmung der Feststellungsanträge, welche Bestimmung dem uns als Muster gedient habenden deutschen Patentgesetze leider fehlt, die sich jedoch schon im englischen und ungarischen Gesetze vorfindet. Die Wohlthat dieser Bestimmung dürfte am deutlichsten aus einem Beispiele hervorgehen. Eine hiesige Firma erfuhr, dass ihre im Inlande seit zwei Jahren in Benützung stehenden Textilmaschinen von einem Concurrenten unter Privilegienschutz gestellt worden seien und machte sich sofort daran, dieses ihren Betrieb gefährdende Privilegium im Wege der Annullirungsklage zu beseitigen. Der Advocat des Patentinhabers bediente sich jedoch eines geradezu unerhörten Mittels, dem guten Rechte und dem Vorbenützer ein Schnippchen zu schlagen, indem er um sofortige Einstellung und um Beschlagnahme der widerrechtlich geschützten Maschinen einschritt, in genauer Kenntnis des Umstandes, dass die vorbenützende Firma einen enormen Schaden erleiden würde, wenn sie die Saison von einigen Monaten nicht ausnützten imstande sei. Er verlangte nämlich für die Freigabe der Maschinen bis zu dem nach zwei Monaten erfolgenden Saisonschlusse erstens eine Entschädigung von 50 fl. per Maschine, und zweitens den vollständigen Verzicht sowohl dieser Patentprämie, als auch jedes Schadenersatzes im Falle der drohenden Annullirung des nicht zu Recht bestehenden Privilegiums. Die vorbenützende Firma musste, um in ihrem Betriebe nicht empfindlich gestört zu sein, auf diese Bedingungen eingehen und darf in der That nach der wirklich erfolgten Annullirung nicht einmal Ersatz beanspruchen. Solchen haarsträubenden Vorgängen steuert das neue Patentgesetz in der Weise, dass man, um sich vor einer drohenden Confiscation zu schützen, an das Patentamt einen Antrag auf Feststellung des Umstandes richtet, dass diese bestimmte Erfindung nicht unter das fragliche Patent falle. Würde die obige Fabrik in der Lage gewesen sein, eine solche Feststellungs-Entscheidung vorher einzuholen, so würde das Manöver jenes Advocaten unmöglich geworden sein, da nach erfolgter Feststellungs-Entscheidung eine Confiscation nicht mehr stattfinden kann. Ich halte diese Bestimmung des Gesetzes für eine seiner grössten Wohlthaten.

Die Streitanmerkungen des neuen Gesetzes dienen dazu, alle gerichtlich anhängigen Streite, betreffend die Zugehörigkeit der Patente, Pfandrecht, Licenzen, Anträge, Rücknahme, Nichtigkeit, Aberkennung, Abhängigkeit und auch Feststellungsanträge in das Register eintragen zu lassen, mit der Wirkung, dass derartige Anmerkungen allen Nachfolgern gegenüber ihre volle Wirksamkeit äussern.

Eine sehr wohlthätige Bestimmung des neuen Gesetzes ist die Einführung von Muthwillensstrafen bis zu 300 fl. für von Parteien oder deren Vertretern muthwillig anhängig gemachten Klagen.

Wenn sich herausstellen sollte, dass der Patentinhaber nicht der wirkliche Urheber der Erfindung ist, sondern dieselbe einem anderen ohne dessen Wissen entlehnte, so hat der Urheber oder der Beeinträchtigte im Wege einer Aberkennungsklage das Recht, diesen Patentschutz zu vernichten, und eventuell innerhalb 30 Tagen die Uebertragung dieses Patentes auf seine Person zu begehren. Diese Bestimmung verjährt jedoch einem gutgläubigen Patentinhaber gegenüber innerhalb drei Jahre.

Es kommt manchmal vor, dass zwei Personen miteiner und derselben Erfindung sich beschäftigen. Kann der eine nachweisen, dass er früher als der andere, welcher das Patent entnahm, sich mit der Erfindung beschäftigte und im Gesetze näher bezeichnete Vorbereitungshandlungen dazu traf, so ist das Patent ihm, den Vorbenützer gegenüber, wirkungslos, und kann vom Patentinhaber eine diesfällige Erklärung verlangt werden. Diese Befugnis kann jedoch nur sammt dem Betriebe weiterübertragen werden.

Eine Wohlthat des neuen Gesetzes ist die Einschränkung der Nichtigkeitsklagen in jenem Falle, wenn gegen ein und dasselbe Patent von ver-

Digitized by Google

schiedener Seite die gleichen Nichtigkeitsgründe geltend gemacht werden.

Die Strafen für Patentverletzungen sind nach dem neuen Gesetze wesentlich verschärft worden. So kann der wissentlich Verletzende mit 500 fl. bis 2000 fl. Geldstrafe, oder mit Arrest von drei Monaten bis zu einem Jahre, eventuell ausserdem mit der Geldbusse bestraft werden.

Von dem Verfalle der Eingriffsgegenstände wurde bereits gesprochen. Aber selbst im Falle der Freisprechung kann die Unbrauchbarmachung oder der Verfall der Eingriffsgegenstände, eine Entschädigung nebst der Strafe, die Veröffentlichung des Strafurtheiles und die sicherheitsweisen Vorkehrungen (Beschlagnahme) ausgesprochen werden. Ja sogar, falls das Patent noch nicht ertheilt, sondern erst ausgelegt ist, kann die Strafverfolgung eingeleitet werden. Eine Beschlagnahme oder Urtheilsfällung kann jedoch erst nach Ertheilung des Patentes stattfinden. Selbst wenn das angesuchte Patent verweigert werden sollte, geniesst dasselbe durch fünf Jahre hindurch den Schutz des literarischen Eigenthums. Eine sehr wohlthätige Bestimmung des neuen Gesetzes ist die, dass jeder einzelne der Patenttheilhaber eine Patentverletzung zu verfolgen berechtigt sein wird.

Nach dem neuen Gesetze werden Vorspiegelungen, als ob ein bestimmtes Object unter Patentschutz stünde, als Patentanmassung betrachtet und seitens der politischen Behörde nach der Gewerbeordnung als Uebertretung bestraft.

Unter den übrigen Vortheilen des neuen Gesetzes sollen die nachstehenden nur summarisch angeführt werden:

die Möglichkeit der Entnahme von Zusatzpatenten
die Abhängigkeitserklärung,
der Licenzzwang,
die Möglichkeit der Aenderung der Beschreibung vor der Auslegung,
die Bestimmungen der Ausübungsvorschriften,
die Drucklegung der Patentbeschreibungen,
die gesetzliche Regelung der Patentanwaltschaft,
die Möglichkeit der Stundung der Taxen für Unbemittelte und für im Taglohn Stehende,
der Ausstellungsschutz,
die Aufhebung des Beglaubigungszwanges für Vollmachten,
die Einführung des Instanzenzuges,
die Anordnung einer dreimonatlichen Frist zur Einzahlung von Verlängerungstaxen,
die einheitliche Behandlung der Patentangelegenheiten durch das Patentamt,
der Beginn der Patentdauer vom Tage seiner Auslegung,
die Möglichkeit der Verzögerung der Auslegung zur Wahrung des Rechtes der Anmeldung des Patentes im Auslande,
die Möglichkeit des mündlichen Verkehres mit dem Vorprüfer,
die Oeffentlichkeit aller Verhandlungen und
die Einführung der Umwandlungspatente, wodurch die bisherigen Privilegien in Patente nach dem neuen Gesetze umgewandelt werden können.

Wenn ich nun von Nachtheilen des neuen Gesetzes sprechen will, so muss ich vor allem feststellen, dass ich damit nicht gesagt haben möchte, dass die nun anzuführenden Bestimmungen Mängel des Gesetzes sind, sondern dass sie einerseits für den Patentwerber ungünstiger lauten als die bisherigen Gesetzbestimmungen, und dass es andererseits unmöglich ist, es allen Parteien recht zu machen.

Einen Uebergang von den Vortheilen zu den Nachtheilen bildet die Möglichkeit der Registrirung von Pfändungen und der Licenzzwang. Die letztere Bestimmung beabsichtigt, es dem Erfinder einer Verbesserung einer patentirten Erfindung möglich zu machen, sein Patent auszunützen, ohne von dem guten oder bösen Willen des ursprünglichen Patentinhabers abhängig zu sein.

Ein wirklich empfindlicher Nachtheil ist die nicht unbedeutende Erhöhung der Taxbeträge, welche bis zum dritten Jahre jährlich um 5 fl., bis zum sechsten Jahre um 10 fl., bis zum zehnten Jahre um 20 fl. und bis zum fünfzehnten Jahre um 40 fl. sich steigern.

Ein Nachtheil gegenüber der früheren Gesetzgebung ist der, dass jede veröffentlichte Druckschrift, sie mag wo immer und in welcher Sprache immer erschienen sein, einer Patentanmeldung neuheitsschädlich ist, während bisher von solchen Druckschriften bewiesen werden musste, dass sie nach dem Inlande Eingang gefunden haben, sowie dass chemische Stoffe von der Patentirung ausgeschlossen sind.

Ein Nachtheil ist ferner die Möglichkeit der Verfolgung einer fallengelassenen Klage von amtswegen, ferner der Advocatenzwang bei Einstellungsklagen, die Verjährung des Eingriffes nach einem Jahre, der Zwang, die Eingriffsklage nach sechs Wochen anhängig machen zu müssen.

Ein empfindlicher Nachtheil ist der, dass es im staatlichen Interesse, oder im öffentlichen, oder in jenem der Kriegsverwaltung möglich sein wird, die Erfindung gegen „billige“ Entschädigung enteignen zu können, und dass ein Patent gegenüber der Staats- oder Kriegsverwaltung die Wirkung versagt.

In gewisser Richtung kann unter den Nachtheilen sogar die Neuheitsprüfung selbst, die Möglichkeit der Rücknahme bei Nichtausübung, die Auflassung von Geheimpatenten und der Umstand angeführt werden, dass bei Nichtigkeit oder Aberkennung eines Patentes die auf Grund desselben ertheilten Licenzen in gewissen Fällen von der eingetretenen Rückwirkung unberührt bleiben.

Als Nachtheil bei der Umwandlung von Privilegien in Patente ist endlich der Umstand zu bezeichnen, dass bei Umwandlung eines österr.-ungar. Privilegiums das ungarische verloren geht, und wenn es aufrecht erhalten werden soll, als selbstständiges ungarisches Privilegium weiterbehandelt werden muss.

Ich habe mich bemüht, in der verhältnissmässig kurzen, mir zur Verfügung gestandenen Zeit Ihnen eine möglichst klare Uebersicht über das Wesen des neuen Patentgesetzes zu geben und schliesse mit der Versicherung, dass wir von nun ab ein wirklich gutes, wenn auch etwas schweres Patentgesetz erhalten haben, welches, nachdem es die unvermeidlichen Kinderkrankheiten durchgemacht haben wird, sicherlich zum Heile der Erfinder und der österreichischen Industrie beitragen wird.

Ich danke dem geschätzten Auditorium für die mir gewidmete Aufmerksamkeit.

Digitized by Google

Uebergangs-Bestimmungen zum neuen österreichischen Patent-Gesetze welches am 1. Januar 1899 in Kraft getreten ist.

Im Sinne der Uebergangsbestimmungen können die Besitzer bereits ertheilter österreichischer, sowie österr.-ungar. Privilegien, insoweit der in Oesterreich giltige Theil der letzteren in Frage kommt, die Umwandlung dieser Privilegien in, nach Massgabe des neuen Gesetzes zu ertheilende, österreichische Patente anstreben.

Desgleichen steht jenen Anmeldern österreichischer Privilegien, deren Gesuche bis 1. Januar 1899 nicht zur Ertheilung eines österreichischen Privilegiums geführt haben, das Recht zu, ihre Anmeldung nach Massgabe des neuen Gesetzes weiter verfolgen zu lassen.

In beiden Fällen haben die Gesuchsteller folgende Unterlagen zu überreichen:

1. Zwei Exemplare der, dem umzuwandelnden Privilegium oder der umzuwandelnden Anmeldung zu Grunde liegenden Beschreibung auf Papier im Formate von 21 *cm* Breite und 33 *cm* Höhe, wobei an der linken Seite ein freier Raum von 4 *cm* zu verbleiben hat.

2. Ein Carton- und ein Leinwandexemplar der, dem umzuwandelnden Privilegium, respective der Anmeldung zu Grunde liegenden Zeichnung; die genau einzuhaltenden, das Format und die Art der Anfertigung der letzteren betreffenden Bestimmungen entsprechen vollkommen jenen des deutschen Patentamtes.

3. Eine nicht beglaubigte Vollmacht.

Zum Verständnisse der im Folgenden besprochenen Vor- und Nachtheile, welche mit der Umwandlung eines österreichischen Privilegiums in ein, im Sinne des neuen Gesetzes ertheiltes Patent verbunden sind, muss vorausgeschickt werden, dass nur die nach dem neuen Gesetze ertheilten und die, in Patente umgewandelten Privilegien, in allen Fällen nach dem neuen Gesetze beurtheilt werden, während die nicht umgewandelten Privilegien, sowie auch die, gegen solche Privilegien erfolgenden Eingriffe nach Massgabe des alten Privilegiengesetzes beurtheilt werden.

Ein wissentlicher Eingriff in ein neues österreichisches Patent wird, abgesehen von dem Anspruche auf Schadloshaltung, welchen der Patentbesitzer auch nach dem alten Gesetze zu stellen berechtigt ist, mit in den Staatsschatz fliessenden Geldstrafen bis 2000 fl. oder, respective und Arrest von drei Monaten bis zu einem Jahre sowie mit der Veröffentlichung des Urtheiles geahndet und können unabhängig hievon gegen den Eingreifer die strengeren strafgesetzlichen Bestimmungen in Anwendung gebracht werden.

Der Schutz gegen Nachmachung, den das neue Patentgesetz gewährt, ist sohin ungemein wirkungsvoller, als jener des alten Gesetzes, in welchem nebst schadenersatz a priori nur geringere Geldstrafen vorgesehen und überdies Weiterverfolgungen von Eingriffsklagen an den Erlag einer Caution des Klägers gebunden waren, was unbemittelten Patentbesitzern das Vorgehen gegen hemittelte Eingreifer in den meisten Fällen unmöglich machte.

Entgegen dem, auf Grund des alten Gesetzes erfolgten Entscheidungen, wird als Eingriff in ein, nach dem neuen Patentgesetze ertheiltes Patent auch die gewerbsmässige, ohne Erlaubnis des Erfinders stattfindende Benützung einer patentirten Vorrichtung betrachtet.

Während im Sinne des alten österreichischen Privilegiengesetzes die Ausübung der Privilegien im Laufe des ersten Jahres ihrer Dauer begonnen, und durch zwei Jahre nicht völlig unterbrochen werden durfte, verlangt das neue Gesetz, dass der Patentinhaber eventuell erst vor Ablauf von drei Jahren vom Tage der Bekanntmachung des ertheilten Patentes im Patentblatte, die Erfindung im Inlande in angemessenem Umfange ausübe, oder ausüben lasse, oder doch alles thue, was erforderlich ist, um eine solche Ausübung zu sichern.

Für Patente, deren Nichtausübung der inländischen Industrie oder den inländischen Bedürfnissen keinen Nachtheil zufügt, dürfte sohin der Nachweis genügen, dass der Erfinder bestrebt war, im Laufe der ersten drei Jahre eine industrielle Verwerthung in Oesterreich herbeizuführen.

Es sei insbesondere darauf hingewiesen, dass, abgesehen von dieser Bestimmung, welche doch nur den sterilen Patenten zugute kommt, die ohnehin nach zwei- oder dreijähriger Dauer fallen gelassen werden, das neue Patentgesetz dem Patentbesitzer auf dem Gebiete der Ausübungen nicht nur keine wie immer gearteten Begünstigungen bietet, sondern direct verschärfte Bestimmungen enthält.

Im Sinne des alten Gesetzes wurden im Nichtigkeitsstreite die Ausübungsbestimmungen nur dann strenge interpretirt, wenn vom dritten Jahre angefangen einem erheblichen Importe eine unbedeutende, zur Constatirung ad hoc erfolgte Herstellung des Patentobjectes gegenüberstand. — Hatte kein Import stattgefunden, so begnügte sich das Handelsministerium mit den Ausübungen geringsten Umfanges.

Im neuen Patentgesetze ist diese alte Spruchpraxis des k. k. Handelsministeriums gesetzlich formulirt und bei dieser Gelegenheit auch verschärft worden, indem das Patentamt ohne den Antrag eines Betheiligten abzuwarten, die Rücknahme des Patentes jederzeit (auch im ersten oder zweiten Jahre) verfügen kann, wenn starkem Import oder inländischem Bedarf die Nichtausübung in Oesterreich gegenübersteht.

Die Bestimmung, dass dieser Zurücknahme eine Mahnung und Ertheilung einer Frist zur angemessenen Ausübung vorangehen müsse, ist zwar geeignet, den Verfall des Patentes zu verhüten, enthebt den Patentbesitzer aber keinesfalls der Verpflichtung zur Ausübung, und zwar in einem Zeitpunkte und in einem Umfange, wie er auf Grund des alten Gesetzes in keinem Falle gefordert werden kann.

Als selbstredend ist es zu betrachten, dass nur jene Personen die Umwandlung ihrer alten Privilegien anstreben dürfen, welche letztere von den Standpunkten der Neuheit und der Ausübung für unanfechtbar halten, wobei in erster Linie jene Privilegien in Frage kommen können, für welche ein analoges Deutsches Reichs-Patent besteht.

Ein directer Nachtheil der Umwandlung ist wohl in den höheren Jahresgebühren und in dem Umstande zu erblicken, dass für nach dem neuen Gesetze ertheilte Patente unter gewissen Umständen der Patentbesitzer zur Abgabe einer Licenz verhalten werden kann.

Direct abzurathen ist von der Umwandlung aller auf Kriegsartikel bezugnehmenden alten Privilegien, da dem Kriegsministerium das Recht zusteht, dieselben für ihre Zwecke zu benützen, ohne dass dem Patentbesitzer ein anderes Recht als das der Forderung einer billigen Vergütung zustehen würde.

Digitized by Google

Ziehen wir schliesslich resumirend in Betracht, dass die alten österreichischen Privilegien, welche auf solider Neuheitsbasis stehen, eine gleichfalls sehr energische, allerdings nur civilrechtliche Verfolgung gestatten, dass das neue Patentgesetz höhere Jahresgebühren bedingt und die Gefahr der Zwangslicenzen und Abberkennung in sich birgt, so muss man zu dem Schlusse gelangen, dass die Umwandlung nebst manchen Nachtheilen und Gefahren lediglich den einen Vortheil der Möglichkeit einer energischeren Verfolgung jeder Nachahmung bietet, welcher in vielen Fällen allerdings so ausschlaggebend sein dürfte, um die begleitenden Nachtheile unbedeutend erscheinen zu lassen.

Kosten der Umwandlung.

Die Umwandlung der alten schon ertheilten österreichischen Privilegien in Patente nach Massgabe des neuen Gesetzes erfolgt, abgesehen von den Stempelgebühren vollkommen gebührenfrei, wenn das Umwandlungsbegehren vor dem 1. Jänner 1900 gestellt wird.

Für Privilegienanmeldungen, welche vor dem 1. Jänner 1899 erfolgt sind, und für welche das Ansuchen um Vorprüfung nach dem neuen Gesetze vor der Ertheilung gestellt wird, ist exclusive der Stempelauslagen eine Gebür von fl. 9.— 5. W. nachzuzahlen.

Diese Bestimmung wird daher wohl Jedermann veranlassen, in keinem Falle schon die Umwandlung der Anmeldung, sondern erst jene des nach dem alten Gesetze ertheilten Privilegiums zu verlangen, durch welchen Vorgang die Nachzahlung des oberwähnten Betrages von fl. 9.— erspart wird. Ingr. V. M.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Versuchsfahrten mit Accumulatoren-Waggons. Die Direction der königl. ungarischen Staatsbahnen lässt gegenwärtig Versuche mit Accumulatoren im Zugsförderungsdienste anstellen. Dieselben erfolgen von Steinamanger aus, weil in den dortigen Elektricitätswerken der nothwendige Strom stets zur Verfügung steht. Die ersten Versuche werden nur mit einem Waggon angestellt, um die technische Frage zu klären. Zu diesem Behufe wurde ein zweiachsiger Personenwagen III. Classe in einem vierachsigen Wagen II. III. Classe mit drehbarem Gestelle umgestaltet. Die Accumulatorenbatterie besteht aus 264 Elementen mit einer Entladestromstärke von 120 A. Die Batterie ist im Innern des Wagens unter den Sitzen so angebracht, dass sie leicht zugänglich ist und stets untersucht werden kann.

Die Aussichten des elektrolytischen Verfahrens Say-Gramme. In einer der letzten Sitzungen des Schlesisch-Thüringischen Zweigvereines für Zucker-Industrie wurde auch über das elektrolytische Saftreinigungsverfahren Say-Gramme, worüber wir schon im H. 34, S. 402, 1898, eine Mittheilung brachten, berichtet. Nach Ansicht des Vortragenden scheinen die in der Zuckerfabrik Piesdorf (Preussen) im vorigen Monate angestellten Versuche die voraussichtliche Brauchbarkeit des Verfahrens für die Rübenzucker-Industrie ergeben zu haben. In der genannten Zuckerfabrik soll von Mitte dieses Monates ab mit einer zurückhaltenden Rübenmenge ein mehrwöchentlicher Vollbetrieb durchgeführt werden und man hofft dann noch in diesem Winter Betriebsergebnisse veröffentlichen zu können. Ein ähnliche Versuche auch in anderen Ländern im Zuge sind, wird das über dem Verfahren, namentlich in Bezug auf seine praktische Bewährung, noch immer schwebende Dunkel wohl in nicht ferner Frist aufgehellt werden. Gesetzt den Fall, dass sich die Brauchbarkeit des Verfahrens mit Sicherheit herausstellen sollte, so wird seine Einführung ganz wesentlich von den seitens der Patentinhaber zu stellenden Bedingungen abhängen. Allzu hohen Forderungen gegenüber würden die Fabrikanten sicherlich sich nicht entschliessen, die mit der Einführung eines neuen Verfahrens immerhin verbundenen Mühen und Gefahren auf sich zu nehmen. Für Deutschland liegen die Bedingungen der Bankgruppe, welche die Finanzirung des Verfahrens in Angriff genommen hat, noch nicht vor, während sie für Russland, wie eingangs angedeutet, bereits Mitte vorigen Jahres veröffentlicht worden sind.

Danach wurde von den russischen Fabriken die Zahlung von 25% des Betrages der maschinellen Einrichtung (84.000 Rubel für eine auf die Verarbeitung von täglich 2800 Rüben eingerichtete Fabrik) und für fünf Jahre die Entrichtung einer Jahreszahlung von 1.20 Rubel für die Tonne verarbeiteter Rüben verlangt, so dass der Fabrikant nach Ablauf dieser fünf Jahre von Zahlungen und Schuldverpflichtungen befreit sein würde. Die russischen Zuckerindustriellen sind auf diese Bedingungen vorerst noch nicht eingegangen; sie verlangten zunächst den Nachweis der praktischen Bewährung des Verfahrens, worauf dann ein russischer Sachverständiger von den Patentinhabern eingeladen wurde, den Betrieb in einer egyptischen oder in einer belgischen Fabrik, welche mit dem Say-Gramme'schen Verfahren arbeiten, zu besichtigen. Ein Vertreter der Patentinhaber hatte damals in einer Sitzung des Kiewer Zweigvereines der russischen technischen Gesellschaft die Ziele und Leistungen des Say-Gramme'schen Verfahrens wie folgt dargestellt: Es wurde durch die Elektrolyse ein fast farbloser Saft mit einer Reinheit von 96% des Reinheits-Coëfficienten gewonnen. Es sei sogar eine Reinigung bis zu 97 bis 99% erreichbar, wenn man aber mehr als 96% erreichen wolle, würde ein allzu grosser Kraftverbrauch erforderlich sein. Die Reinigung mit Kalk werde vollständig beseitigt; Saturationskessel, Filterpressen und Kalköfen würden überflüssig, so dass die Fabriken ein total verändertes Gepräge erhalten. Der Arbeiterbedarf vermindere sich auf ein Drittel. Ferner würden durch Verminderung der Melassemenge aus der Tonne Rüben 15 bis 18 kg weisser Zucker mehr gewonnen, als bisher. Auf jeden Fall würde die Einführung des Say-Gramme'schen Verfahrens mit einer tief eingreifenden technischen Umwälzung gleichbedeutend sein. (Nach der „Pol." und „Magdeb. Ztg.")

Aus den Entscheidungen des Verwaltungs-Gerichtshofes. Durch den Bauconsens wird zwischen dem Strassen- und Eigenthümer und den anliegenden Hauseigenthümern ein Rechtsverhältnis mit bestimmten gegenseitigen Rechtsfolgen geschaffen, so dass durch eine Mitbenützung der Strasse durch eine Eisenbahn und durch die hierfür nothwendigen Vorkehrungen und Einschränkungen und Behinderungen des Eigenthumsrechtes der anrainenden Hausbesitzer denkbar sind, welche zur Geltendmachung der Ansprüche aus §§ 2, Abs. 4, des Enteignungs-Gesetzes vom 18. Februar 1878, R. G. Bl. Nr. 30, führen können, wenn eine solche Einschränkung oder Behinderung in der Ausübung des Eigenthumsrechtes liegt aber nicht vor, wenn der allgemein öffentliche Verkehr auch durch das Mittel einer Eisenbahn sich auf der Strasse vollziehen soll und dadurch lediglich solche momentane Einschränkungen der Zufahrt mit der Wirkung eintreten, dass nicht jeden Augenblick die freie Ein- und Ausfahrt gewährleistet erscheint.

Der k. k. Verwaltungs-Gerichtshof hat über die Beschwerde des Wilhelm Max Neumann in Graz gegen die Entscheidung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 27. April 1897, Z. 4486, betreffend den Bauconsens für eine elektrische Kleinbahn, zu Recht erkannt:

Die Beschwerde wird als unbegründet abgewiesen.

Mit dem Erlasse vom 27. April 1897, Z. 4486, hat das k. k. Eisenbahnministerium unter Genehmigung der von der politischen Begehungs-Commission getroffenen Bestimmungen, bezw. unter Bestätigung der auch von der k. k. steiermärkischen Statthalterei befürworteten Commissionsanträge den Baumeister Andreas Franz für die begangene Theilstrecke Graz—Maria-Trost der elektrischen Kleinbahn Graz—Fölling den Bauconsens ertheilt.

Durch die Genehmigung der erwähnten Commissionsanträge wird unter Anderem auch ausgesprochen, dass die Forderung des k. u. k. Majors i. R. Wilhelm Max Neumann, es sollte die Haltestelle und Betriebsausweiche auf der bezeichneten Bahn an der Ecke der Schubert- und Hartenaugasse weiter stadtwärts verlegt werden, abgewiesen werde. Gegen diese Ministerial-Entscheidung hat Wilhelm Max Neumann die Beschwerde an den Verwaltungs-Gerichtshof eingebracht, welcher, wie Eingangs erwähnt entschieden hat. (Verordn.-Bl. f. E. u. Sch., Nr. 1, 1899.)

Digitized by Google

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Linz. (Elektrische Kleinbahn Linz–Kleinmünchen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 20. December 1898 die k. k. Statthalterei in Linz beauftragt, hinsichtlich des von der Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft Linz–Urfahr vorgelegten generellen Projectes für eine mit der Sparweite von 0·60 *m* auszuführende, elektrisch zu betreibende Kleinbahn mit durchgängiger Strassenbenützung von Linz nach Kleinmünchen im Sinne der bestehenden Vorschriften die Trassenrevision in Verbindung mit der Stations-Commission einzuleiten. (Vergl. H. 22, S. 271, Jahrg. 1898.)

Prag. (Ueber die Rentabilität der Prager Localbahnen) wurde am 2. d. M. im Prager Stadtverordneten-Collegium eine grosse Debatte geführt. Auf Grund des diesbezüglichen Referates in der „Pol." kommen wir zu den nachstehenden Ergebnissen: Den statistischen Ausweisen der Leitung der Localbahnen gemäss betrug die Regie beim *a n i m a l i s c h e n B e t r i e b e* für den Monat November 1898 pro 1 *km* 2186 fl., d. h. die Betriebsausgaben beliefen sich im November für einen Kilometer Streckenlänge auf 2186 fl. Beim *e l e k t r i s c h e n B e t r i e b e* dagegen betrugen die Betriebsausgaben in demselben Monate für einen Kilometer Streckenlänge nur 1560 fl., stellten sich demnach um volle 666 fl. niedriger als die Pferdebahnregie bei gleicher Streckenlänge. Wenn nun die derart ermittelten Durchschnittsresultate mit den finanziellen Ergebnissen des Fahrbetriebes der einzelnen Localbahnlinien verglichen werden, so zeigt sich ein anschauliches Bild der Activität, resp. Passivität der einzelnen Linien, was die Betriebseinnahmen anbelangt.

1. Linien mit animalischem Betrieb:

a) Theilstrecke mit einer Länge von 1·28 *km*, Einnahme pro						1 *km*	638 fl.	Abgang: 1528 fl. ..... pro 1 *km*
b)	„	„	„	„	3·78 „	„ 1 „	1654 „	„ 512 „ ..... „ 1 „
c)	„	„	„	„	4·63 „	„ 1 „	2918 „	„ 148 „ ..... „ 1 „
d)	„	„	„	„	4·82 „	„ 1 „	2282 „	Ueberschuss 216 fl. ..... „ 1 „
e)	„	„	„	„	2·85 „	„ 1 „	3336 „	„ 1170 „ ..... „ 1 „

2. Linien mit elektrischem Betrieb:

a) Theilstrecke mit einer Länge von 5·85 *km*, Einnahme pro						1 *km*	1847 fl.	Ueberschuss 347 fl. ..... pro 1 *km*
b)	„	„	„	„	1·75 „	„ 1 „	2150 „	„ 653 „ ..... „ 1 „
c)	„	„	„	„	2·75 „	„ 1 „	2470 „	„ 970 „ ..... „ 1 „
d)	„	„	„	„	1·94 „	„ 1 „	4762 „	„ 3262 „ ..... „ 1 „

Diese Resultate zeigen, dass bei allgemeiner Einführung des elektrischen Betriebes die passiven Tramwaylinien sich in active elektrische Localbahnlinien umwandeln werden. Es erscheint daher dringend erforderlich, dass mit aller Energie an die Umwandlung der bisherigen Linien mit animalischen Betriebe in Linien mit elektrischen Betriebe geschritten wird.

(Elektrische Bahn Hradschin–Liboz.) Eine Versammlung von Interessenten, welche am 8. d. M. in Liboz stattfand, sprach sich für die Erbauung einer elektrischen Bahn Hradschin–Liboz aus und wählte zu diesem Zwecke ein Comité, das die vorbereitenden Schritte für das geplante Project durchzuführen hat.

b) Ungarn.

Budapest. (Politisch-administrative Begehung der bis zum Ofener Friedhofe im Wolfsthale (Farkasvölgy) projectirten Betriebslinie.) Am 29. December 1898 wurde unter Führung des Sectionsrathes im königl. ungarischen Handelsministerium Dr. Josef Stein, und mit Beiziehung der Vertreter der interessirten Staats-, Comitats- und Communalbehörden die politisch-administrative Begehung der vom Ofener Betriebsnetze der Budapester Strasseneisenbahn ausgehenden, mit Berührung entsprechender Strassenzüge und westwärts im Ofener Extravillan im Bereiche des Wolfsthales (Farkasvölgy) projectirten Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe abgehalten. Diese Linie ist eine jener Linien, die von der Strasseneisenbahn-Gesellschaft im Sinne des neuen Vertrages im Laufe des Jahres 1899 zu bauen sind, eine Verpflichtung, deren Einhaltung insoferne noch fraglich erscheint, als die von der Gesellschaft projectirte Trace den Intentionen der hauptstädtischen Municipalbehörde nicht vollkommen entspricht. Nachdem eine Einigung nicht erzielt werden konnte, ordnete der Commissionsleiter die Begehung beider in Frage kommenden Tracen an und beauftragte die Vorlage des Protokolles an den Handelsminister, den in derlei Fällen in letzter Instanz die Entscheidung vorbehalten bleibt.

Kecskemét. (Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe.) Anschliessend an unseren Bericht in H. 29, S. 351 ex 1898, theilen wir mit, dass in der Zeit vom 15. bis 18. December 1898 unter Führung des Ministerialsecretär-Arpad Papp des königl. ungarischen Handelsministeriums und mit Beiziehung der Vertreter der interessirten Staats-, Comitats- und Gemeindebehörden die politisch-administrative Begehung der projectirten Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe im Bereiche der Stadt Kecskemét und der von einem geeigneten Punkte des städtischen Strassenbahnnetzes ausgehenden Fortsetzung bis Lajosmizse, sowie einer von dieser Linie bis Kerekegyháza abzweigenden Flügelbahn abgehalten wurde. Gleich der Kecskeméter Strassenbahn wird auch die Linie Kecskemét–Lajosmizse mit elektrischem Motor, und zwar im Sinne des G.-A. XXXI ex 1880 und des diesen ergänzenden G.-A. IV ex 1888 als Localbahn betrieben werden.

Klausenburg (Kolozsvár). Einführung des elektrischen Betriebes.) Der königl. ungarische Handelsminister hat zulässlich der projectirten Einführung des elektrischen Betriebes auf den Linien der derzeit mit Dampfkraft betriebenen Strasseneisenbahn in Klausenburg (Kolozsvár) die politisch-administrative Begehung derselben angeordnet. Die Direction derselben beabsichtigt die Wasserkraft der Szamos zum Betriebe der Dynamomaschinen auszunützen und den Ueberschuss an Kraft für Beleuchtungs- und Gewerbszwecke zu verwenden. Einem Beschlusse der Municipalbehörde zufolge soll, von einem geeigneten Punkte des Betriebsnetzes ausgehend, eine weitere gleichfalls elektrisch zu betreibende Linie über Hideg-Szamos bis zur Sommerfrische Magyar-Forencs erbaut werden.

Schemnitz (Selmeczbánya). (Projectirte Einführung des elektrischen Betriebes.) Die Vereinigte Elektricitäts-Gesellschaft in Budapest hat der Direction der königl. ungarischen Staatseisenbahnen ein Offert überreicht, betreffend die Einrichtung ihrer Linie Garam-Berzenicze–Selmeczbánya auf elektrischen Betrieb. Die Angelegenheit wird gegenwärtig von der Direct on der Staatseisenbahnen studirt. Die genannte 21 *km* lange Linie ist eine als Sackbahn endigende Flügelbahn der Hauptlinie Budapest–Hatvan–Garam-Berzenicze–Ruttka der königl ungarischen Staatseisenbahnen.

Deutschland.

Berlin. (Elektrische Bahn vom Bahnhof Zehlendorf nach dem Riemeister.) Nach dem zwischen der Zehlendorfer Ort-behörde und der Strassenbau-Gesellschaft Zöller, Wolffers und Dröge getroffenen Vertrage soll diese Bahn vorläufig eingeleisig gebaut werden. Der Bahnbau muss in spätestens fünf Jahren beendet und der Betrieb eröffnet sein. Die Concession lautet auf 50 Jahre, die Gemeinde Zehlendorf behält sich das Recht vor, die Bahn bis zum April 1915 für sich zu erwerben. Im ganzen Gemeindebezirk ist der Zehnpfennig-Tarif und ein halbstündiger Verkehr einzurichten. Nach Ablauf von zehn Jahren erhält die Gemeinde eine Abgabe vom Reingewinn, die von 2% auf 8% steigt.

Die städtische Verkehrs-Commission hat an die A.-G. Siemens & Halske die Aufforderung gerichtet, die einen Entwurf für die Begründung einer Pensionscasse (nach dem Muster der bei den Staatsbahnen bestehenden Cassen) für die Beamten der Strassenbahn Unternehmungen der Gesellschaft baldigst einreichen zu wollen.

Die Eröffnung der Strecke der Unterpflasterbahn vom Zoologischen Garten bis zum Wilhelmplatz in Charlottenburg soll schon im Jahre 1901 erfolgen. In dem Entwurf zu dem Vertrage zwischen der Stadtgemeinde Charlottenburg und der Gesellschaft für Hoch- und Untergrundbahnen, dem der Magistrat jetzt seine Zustimmung ertheilt hat, ist als Termin für die Eröffnung der Strecke vom Nollendorfplatz bis zum Zoologischen Garten der 1. April 1901 vorgesehen. Die Eröffnung der Linie vom Zoologischen Garten bis zum Wilhelmplatz soll nach dem Vertrag im Jahre 1904 erfolgen. Wie jedoch in der letzten Sitzung des Charlottenburger Magistrats mitgetheilt wurde, ist es die Absicht der Gesellschaft, die ganze Strecke bis zum Wilhelmsplatz schon im übernächsten Jahre zu eröffnen. Die Gesellschaft verspricht sich von der Weiterführung der Linie eine besondere Rentabilität.

Digitized by Google

Murnau. (Elektrische Vollbahn Murnau—Kohlgrub—Oberammergau.) Im Frühsommer dieses Jahres wird die elektrische Vollbahn von Murnau über Kohlgrub nach Oberammergau eröffnet werden. Die Bahn hat bei einer Länge von rund 24 km eine ganz beträchtliche Steigung zu überwinden, von 675 m auf 876 m von 4 km bis auf 15 km, also auf 11 km 200 m Steigung. Es kommen Aufdämmungen von 14 m Höhe und Einschnitte von 15 m Tiefe vor. Die Stromleitung erfolgt unterirdisch. Die Bahn wird von der A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden ausgeführt. Die Projectirungsarbeiten in der Richtung über Steingaden nach Lechbruck im Anschluss an die dortige staatliche Localbahn nach Oberdorf bei Bieseauhofen sind bereits durchgeführt und eine Weiterführung nach Hohenschwangau-Füssen (20 km) ist in Aussicht.

Nordhausen. (Elektrische Strassenbahn.) In letzter Zeit haben in Nordhausen die Vermessungen für die elektrische Strassenbahn, welche die E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. bauen will, stattgefunden. Der Bau wird im nächsten Frühjahr in Angriff genommen werden. Die Abgabe elektrischer Energie zu Beleuchtungszwecken an die Stadt und Bürgerschaft war in dem zwischen der Stadt und der Elektricitäts-gesellschaft abgeschlossenen Vertrage bis zum 30. September 1910 ausgeschlossen, weil bis zu diesem Termine der deutschen Continental-Gasgesellschaft zu Dessau als Besitzerin der Gasanstalt das Recht zur Gasabgabe zu Beleuchtungszwecken zusteht. Jetzt hat jedoch die Schuckert'sche Gesellschaft mit der Dessauer Gasgesellschaft Bedingungen vereinbart, unter denen die letztere Gesellschaft der Elektricitäts-Gesellschaft gestatten will, schon vom Tage der Inbetriebsetzung ihres Werkes elektrische Energie auch zu Beleuchtungszwecken abzugeben.

Literatur-Bericht.

Die elektrischen Leitungen. Ein Lehrbuch für Studirende von Ingenieur Dr. J. Teichmüller. I. Theil: Wirkungsweise und Berechnung der elektrischen Gleichstrom-Leitungen. Mit 138 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, 1899. Preis des 1. Bandes 10 Mk.

Der Inhalt dieses Buches ist bereits durch den Titel gekennzeichnet. Der Verfasser hatte in erster Linie das Bestreben, dem Studirenden ein Mittel an die Hand zu geben, das ohne Voraussetzung einer tiefer gehenden Vorbildung ein gründliches Verständnis der bei Leitungsanlagen massgebenden Factoren heranzubilden im Stande ist. Von den beiden Theilen, aus denen das ganze Werk besteht, wurde vorläufig nur der erste der Oeffentlichkeit übergeben, und es setzt sich derselbe aus den folgenden Abschnitten zusammen: Einleitung. — Der Einfluss der Leitungen auf das Functioniren der Stromempfänger. — Die elastischen Gleichstrom-Leitungen. — Die metallischen Gleichstrom-Leitungen. — Die Behandlung der unelastischen Leitungen auf der Grundlage der Wirthschaftlichkeit der Anlagen. — Die Leitungen für elektrische Bahnen. — Anhang.

Sowohl in didactischer Hinsicht, wie auch in Bezug auf die stoffliche Behandlung muss dieses Werk als als eines der besten anerkannt werden, die auf dem Gebiete der Leitungstechnik vorhanden sind. Die einzelnen Abschnitte zeichnen sich nicht allein durch ihre vorzüglichen theoretischen Erläuterungen aus, sondern sie gewinnen auch infolge der vielen, der Praxis entnommenen Zahlenbeispiele zu Interesse. —uu—

Rathschläge über den **Blitzschutz der Gebäude** unter besonderer Berücksichtigung der landwirthschaftlichen Gebäude. Von F. Findeisen. Mit 142 in den Text gedruckten Abbildungen. Cartonirt 2 Mk. 80 Pfg. (Nach dem 31. März 1899 erhöht sich der Preis auf 4 Mk. für das broschirte Exemplar.) Berlin. Verlag von Julius Springer. 1899.

Der Inhalt gestaltet sich folgende Hauptabschnitte: 1. Einleitung. — 2. Beispiele von Blitzschlägen in Gebäude. — 3. Erfahrungssätze über die Vorgänge bei Blitzschlägen in Gebäude. — 4. Allgemeines über die Anlage der Blitzableiter. — 5. Auffangvorrichtungen. — 6. Natürliche Luftleitungen. — 7. Künstliche Luftleitungen. — 8. Natürliche Erdleitungen. — 9. Künstliche Erdleitungen. — 10. Kosten der Blitzableiter. — 11. Prüfung der Blitzableiter. — 12. Schlussbetrachtungen.

Die auf Untersuchungen und praktischen Erfahrungen beruhenden Rathschläge des Verfassers verdienen die weitgehendste Beachtung.

Der Hauptwerth dieser Schrift liegt darin, dass in ihr zum ersten Male in gemeinverständlicher, überzeugender Weise gezeigt wird, mit welch' einfachen Mitteln schon zuverlässige Gebäude-Blitzableiter von gewöhnlichen Handwerkern hergestellt werden können. Es ist dies von nicht zu unterschätzender wirthschaftlicher Bedeutung, weil nun auch der weniger bemittelten landwirthschaftlichen Bevölkerung, die hauptsächlich unter den zerstörenden Wirkungen des Blitzes zu leiden hat, jetzt ein solcher zu Theil werden kann.

Das Findeisen'sche Buch ist das Beste, was seit Jahren über diesen Gegenstand geschrieben wurde; es ist zu wünschen, dass es die grösste Verbreitung, namentlich in Techniker- und Handwerkskreisen und von Seiten der Behörden ausreichende Beachtung und Unterstützung finde.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, 1. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe **Deutsche Patentanmeldungen.*)**

21. P. 9883. Selbstcassirende Fernsprecheinrichtung. — Carl Petersen, Kopenhagen. 25./6. 1898.
„ P. 5498. Apparat zum Registriren der Isolationsschwankungen elektrischer Leitungen nach der Nebenschlussmethode. — M. Travaillenr, Brüssel. 30./7. 1897.
20. A. 5957. Elektrische Betriebs- und Nothbremse für Anhängewagen elektrischer Bahnen. — Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.), Niederseditz. 18./8. 1898.
21. A. 5640. Klappenschrank mit Vielfachumschalter für Vermittelungsämter. — Actien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin. 19./2. 1898.
„ A. 5665. Rotirender Quecksilber-Stromunterbrecher. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 21./3. 1898.
„ E. 5274. Lösbare Fassung für Glühlampen. — Friedrich Egger, Venloo, Holland. 26./2. 1897.
21. H. 20.267. Zeitstromschliesser nach Art einer Sanduhr mit beweglichen Böden. — Hans Henning, Charlottenburg b. Berlin. 18./4. 1898.
„ S. 11.373. Vorrichtung zum Zusammensetzen von Stromwendern für Gleichstromumschlüsse u. dgl. — Sidney Howe Short, Cleveland, V. St. A. 9./8. 1897.
42. S. 11.426. Vorrichtung zur Sicherstellung der Angaben von geaichten Zählern, insbesondere Elektricitätszählern. — Doct. L. Sell, Berlin. 13./5. 1898.
21. B. 21.839. Kohlenhalter für elektrische Bogenlampen. — Sigmund Bergmann, Berlin. 20./12. 1897.
„ F. 10.429. Schaltvorrichtung für von Elektricitäts-sammlern gespeiste tragbare Lampen. — Heinrich Freise, Hannover. 20./12. 1897.
86. R. 12.148. Elektromagnetische Antriebvorrichtung für Webschützen und Rondwebstühlen. Zus. z. Pat. 96.270 u. 98.6.23. — Reinold & Richards, Brünn. 12./3. 1898.
20. A. 5656 Anordnung zur Abgleichung der Leistung zusammenarbeitender Elektromotoren. — Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.), Niederseditz-Dresden. 1./3. 1898.
„ R. 12.686. Eine als Stromschlussbahn für elektrische Eisenbahnen dienende, festgelegerte, mit Schutzhülle umgebende Rolle. — Pauline Bartram, geb. Scheiberlin, Berlin. 13./11. 1897.
„ E. 5870. Elektromagnetische Bremse mit in den Stromschluss verschiebbar gelagerten Bremsspolschuhen. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 2./4. 1898.
21. F. 10.971. Quecksilbercontacte für schnelle Ausserbetriebsetzung einzelner Zellen von elektrischen Sammlerbatterien. — Ferdinand Faber, Elberfeld. 22./6. 1898.
„ P. 9918. Motor-Elektricitätszähler; Zus. z. Pat. 97.934. — Albert Peloux, Genf. 11./7. 1898.
„ V. 3171. Schaltapparat für nach verschiedenem Tarif gespeiste Stromanschlüsse. — Voigt & Haeffner, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 21./3. 1898.
74. A. 5856. Vorrichtung zum selbstthätigen Anzeigen des Eindringens von Wasser in die Kabelkästen elektrischer Leitungsnetze. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 24./6. 1898.
21. S. 11.266. Drehbarer Regelungstrom-formator für Mehrphasenstromanlagen. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 1./4. 1898.

*) Die Anmeldungen bleiben acht Wochen zur Einsichtnahme öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

21. St. 5490. Bogenlampe mit winkelig gestellten Kohlenpaaren. — Alexander Stuttmann, Rüsselsheim a. M. 18. 5. 1898.
26. A. 5394. Acetylenentwickler mit elektrisch betriebener Beschickungsvorrichtung. — Otto Arlt, Görlitz. 11./9. 1897.
28. B. 21.583. Schnellgerberverfahren unter gleichzeitiger Anwendung einer Gerbbrühe von sehr geringer Stärke und eines elektrischen Stromes. Ein erstes rotirenden Apparat. — Julius Bing, Paris. 6./10. 1897.
20. E. 5907. Traggestell für Stromabnehmer elektrischer Bahnen mit Oberleitung. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 20./4. 1898.
„ L. 11.927. Elektrischer Schrankenverschluss an elektrischen Strassenbahn- und anderen Wagen. — Curt Lindner, Tharandt b. Dresden. 22./1. 1898.
21. B. 21.229. Vorrichtung zur selbsthätigen Fernsprechschaltung. — Karl Bosch, Stuttgart. 30./8. 1897.
„ C. 7537. Vehancetischer Ladeschalter für Sammlerbatterien. Zus. z. Pat. 100.825. — Fritz Cremer, Charlottenburg. 9./5. 1898.
86. C. 6882. Elektrische Jaquard-Maschine. — Thomas A. B. Carver, Heigham, London, Engl. 15./6. 1897.
20. E. 5907. Traggestell für Stromabnehmer elektrischer Bahnen mit Oberleitung. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 20./4. 1898.
„ L. 11.926. Elektrischer Schrankenverschluss an elektrischen Strassenbahn- und anderen Wagen. — Curt Lindner, Tharandt b. Dresden. 22./1. 1898.
21. B. 21.299. Vorrichtung zur selbsthätigen Fernsprechschaltung. Karl Bosch, Stuttgart. 30./8 1897.
40. B. 22.486. Elektrolytisches Verfahren zur Gewinnung von Metallen aus ihren Halogenverbindungen. — Dr. Emil Hilberg, Berlin. 4./2. 1898.
48. M. 15.544. Elektrolyt zum Vergolden von Metallen. — Aug. Zags von Mazzinmen, Berlin. 12./7. 1898.
20. B. 23.461. Streckenstromschliesser; Zus. z. Pat. 94.260. — H. Büssing, Braunschweig. 28./9. 1898.

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

23. November: — Sitzung des Concessions-Comités, sodann Vereinsversammlung. Vorsitzender: Professor Schlenk. Vortrag des Herrn Dr. Hiecke: „Ueber einen Motorzähler mit von besonderer Kraftquelle angetriebenem Collector."

Der Vortragende erörterte zunächst die Construction und Theorie der Motorzähler, aus welcher hervorgeht, dass dieselben auch zur Energiemessung geeignet sind, wenn der Nutzstrom ein Wechselstrom ist oder sonst eine veränderliche Intensität hat. Einen Nachtheil bildet der Temperatur-Coëfficient des Zählers, welcher aber dadurch, dass man die Nebenschlusswickelung aus Kupferdraht macht, sehr verkleinert werden kann; ein anderer Nachtheil ist durch den Collector gebildet. Um ein Angehen des Zählers bei sehr kleiner Belastung zu bewirken, hat Hummel zur dickdrähtigen Feldmagnetwickelung eine kleine dünndrähtige Spule, die Angehspule, hinzugefügt, welche mit der Armatur und dem Vorschaltwiderstande zusammen in Nebenschluss zwischen die Stromleitungen geschaltet ist. Das durch die Angehspule erzeugte Drehmoment muss so klein sein, dass es die Reibung aus der Ruhe noch nicht überwinden kann. Der Vortragende besprach die Motorzähler von Edison, Siemens, Thomson-Houston, Schuckert, ferner die Zähler von Hummel und Lotz mit hin- und hergehender Bewegung, endlich den von ihm construirten Zähler, bei welchem der nachtheilige Einfluss der Bürstenreihung und des Zählwerkwiderstandes vollkommen beseitigt ist; dies wird dadurch erreicht, dass der Collector und das Zeigerwerk des Zählers von einer besonderen Kraftquelle mit elektrisch betriebenem Aufzug bewegt wird. Die Genauigkeit, welche dadurch erzielt wird, ist eine sehr grosse. Der Zähler geht mit 1% Belastung sicher an und hat eine Constante, welche zwischen 10% und 100% Belastung des Zählers um weniger als 1% variirt. — Der Vorsitzende dankte dem Herrn Vortragenden für seinen interessanten Vortrag, welcher an anderer Stelle ausführlich wiedergegeben ist.

Der Vorsitzende theilte noch mit, dass ein Comité, an dessen Spitze Peter Freiherr v. Pirquet steht, sich zu dem Zwecke gebildet habe, den Besuch der Pariser Weltausstellung 1900 in bequemer Weise zu ermöglichen; das Reinerträgnis des Unternehmens soll wohlthätigen Zwecken zugeführt werden. Die Kosten für eine in der Zeit zwischen Mai bis October 1900 im Separatzuge zu unternehmende Fahrt nach Paris, für deren Unterkunft und Verpflegung während der Reise und achttägigen Aufenthalt in Paris, für die Excursionen und Besichtigung der Sehenswürdigkeiten, ferner für die innerhalb 30 Tagen anzutretende Rückfahrt, endlich für eine Unfallversicherung auf 5000 Kronen, betragen 240 fl., welche in Monats- oder Vierteljahrsraten bezahlt werden können. Anmeldungen mögen im Bureau des Elektrotechnischen Vereines erfolgen, woselbst auch Prospecte aufliegen.

28. November. — Sitzung des Regulativ-Comités.

30. November. — Vereinsversammlung. Vorsitzender: Ingenieur Friedrich Drexler. Vortrag des Herrn Victor Tischler: „Ueber das neue Patentgesetz."

Der Vortragende erörterte die verschiedenen Arten der Privilegirung von Erfindungen, welche in den einzelnen Staaten üblich sind, und zwar das Anmelde-, Aufgebot-, Ursprungs- und Rathschlagsverfahren, endlich das gemischte Verfahren, welches eine Vereinigung des Vorprüfungs- und Aufgebotsverfahrens ist; das letztere Verfahren wird in Oesterreich nach dem neuen Patentgesetze vom 1. Jänner 1899 an geübt werden. Hierauf erörterte der Vortragende die für Erlangung eines Patentes erforderlichen Bedingungen, die Patentverletzung und Verfolgung derselben, endlich die Umwandlung der Privilegien in Patente. In interessanter Weise wurden die Vortheile und Nachtheile des neuen Gesetzes erläutert; die letzteren sind nur dadurch bedingt, dass das neue Gesetz in mannigfacher Beziehung schärfere Bestimmungen enthalte als das alte Privilegiengesetz. Reicher Beifall folgte den Ausführungen des Vortragenden, welchem der Vorsitzende für seinen, ein actuelles Thema behandelnden Vortrag im Namen der Versammlung dankte.

Nach dem Vortrage entwickelte sich eine lebhafte Discussion über die Umwandlung der alten Privilegien in Patente.

2. December: Sitzung des Bibliotheks-Comités.

5. December. — Sitzung des Regulativ-Comités.

7. December: Sitzung des Concessions-Comités. Hierauf Vereinsversammlung. Der Vorsitzende Professor Schlenk theilte mit, dass Herr Dr. Just verhindert sei, den angekündigten Vortrag über elektrische Oefen zu halten, dass aber Herr Dr. Sahulka über den angekündigten Gegenstand ein Referat erstatten werde.

Herr Dr. Sahulka gab zunächst eine Uebersicht über die verschiedenen Arten elektrischer Oefen. Man kann dieselben in zwei Classen eintheilen. Bei der ersten Classe wird die Erhitzung eines Widerstandes infolge eines durchgehenden Stromes zur Wärmeerzeugung benützt; dabei kann entweder das zu erhitzende Material selbst den Widerstand bilden oder es kann ein anderes Material als Widerstand und daher

Digitized by Google

als Wärmequelle benützt werden, während dem zu erhitzenden Materiale die Wärme durch Leitung zugeführt wird. Bei der zweiten Classe elektrischer Oefen wird der elektrische Lichtbogen als Wärmequelle benützt. Das zu erhitzende Material kann dabei selbst eine oder beide Elektroden des Lichtbogens bilden, oder es wird nur in einen zwischen anderen Elektroden gebildeten Lichtbogen gebracht. Die Erhitzung auf elektrischem Wege bietet grosse Vortheile gegenüber der früher üblichen Erhitzung, wobei das zu erhitzende Material in ein Gefäss gebracht und die Wärme von aussen zugeführt wurde. In dieser Art konnten nicht hohe Erhitzungsgrade erzielt werden, weil das Gefäss nicht genug widerstandsfähig gemacht werden konnte. Bei der Erhitzung auf elektrischem Wege wird die Hitze im Innern des zu erhitzenden Stoffes erzeugt, wodurch die Gefässwände sehr geschützt sind, wie dies am besten aus dem Goldschmidt'schen Verfahren der Erzeugung hoher Hitzegrade hervorgeht. Ein weiterer Vortheil besteht darin, dass man beliebige Hitzegrade bis 3500° C. erzeugen kann. Der Vortragende besprach specielle Oefen der beiden genannten Classen, so von der ersten Classe den Ofen der Cowles Syndicate Co., den in Neuhausen verwendeten Héroult'schen, den Borchers'schen und den Horry'schen Ofen, welcher von der Union Carbide Comp. verwendet wird. Gleichzeitig wurden die maximal pro Ofen angewendeten Stromstärken und Stromdichten erwähnt. Von den Oefen der zweiten Classe wurde der Siemens'sche, der Tenner'sche, der Ofen der Wilson Aluminium Co., zu Spray und der Moissan'schen Ofen besprochen.

Der Vorsitzende dankte dem Vortragenden für sein Referat.

In der Discussion wurde die Frage der Messung grosser Stromstärken erörtert; ausserdem wurde vom Herrn Chefingenieur Seidener bezüglich der Aluminiumerzeugung eine interessante Frage aufgeworfen, ob dieselbe bei den erzeugten Hitzegraden durch Dissociation allein möglich sei, oder ob Elektrolyse stattfinden müsse; Herr Seidener vertrat die letztere Ansicht, da nach dem Goldschmidt'schen Verfahren ein Gemenge von Pulvern, von Aluminium und Metalloxyd angezündet werden kann und mit intensiver Hitzeentwickelung weiter brennt, wobei das Aluminium dem Metalloxyde den Sauerstoff entzieht; bei dem erzeugten Hitzegrade hat demnach das Aluminium noch nicht das Bestreben, sich vom Sauerstoff zu trennen, vielmehr vereinigt es sich mit demselben.

12. December. — Sitzung des Regulativ-Comités.

14. December. — Sitzung des Concessions-Comités. Hierauf Vereinsversammlung. Vorsitzender: Professor Schlenk. Vortrag des Herrn dipl. Chem. Prof. Josef Klaudy: „Ueber den Stand und die Bestrebungen der technischen Elektrochemie".

Der Vortragende entwarf in sehr übersichtlicher Weise ein Bild von dem Umfange und den verschiedenen Zweigen der elektrochemischen Industrie im Jahre 1898. In der Elektrochemie werden zweierlei Wirkungen des Stromes nutzbar verwendet, die elektrochemische und die elektrolytische. Die erste Wirkung wird zur Schmelzung schwer schmelzbarer Metalle, zur Erzeugung von Legirungen, zur Herstellung von Carbiden, insbesondere von Calciumcarbid und Carborundum, in letzterer Zeit auch zur Herstellung von Phosphor benützt. Die elektrolytische Wirkung des Stromes wird insbesondere in den elektrometallurgischen Processen nutzbar verwerthet. Diese bestehen in der Metallraffinerien, in der Metallproduction aus Erzen und in Vollendungsarbeiten für Metalle. Der Vortragende besprach eingehend die Raffinerie von Kupfer, die elektrolytische Gewinnung von Kupfer, Aluminium, Nickel, Zink, Natrium und Magnesium. Hierauf wurde eine Reihe anderer elektrolytischer Processe besprochen, u. zw. die Erzeugung von Chlor, Aetzkali, Bleichlaugen von Bichromaten, Mineralfarben und Jodoform. Zum Schlusse wurde die Verwendung der Elektrolyse in der Zuckerraffinerie und in der Gerberei, sowie die künstliche Alterung des Weines angeführt, ebenso auch die Elektrolyse der Gase durch Funkenentladungen, bezw. die Erzeugung von Ozon. Der Vortragende schloss mit der Bemerkung, dass die elektrochemische Industrie am Anfange einer grossen Entwickelung stehe.

Der Vorsitzende dankte dem Herrn Vortragenden für das übersichtliche Bild, welches er in seinem interessanten Vortrage über den Stand der elektrochemischen Industrie im Jahre 1898 entworfen hatte.

Herr Prof. Klaudy demonstrirte zum Schlusse das Goldschmidt'sche Verfahren zur Erzeugung von hohen Hitzegraden indem er auf eine Sandschichte ein Gemenge von Aluminium- und Eisenoxydpulver aufstreute und dasselbe mit einem Zündholz anzündete. Das Gemenge der Pulver brannte lebhaft weiter, wobei das Aluminium dem Eisenoxyd den Sauerstoff entzog.

Eine Anfrage des Herrn Chefingenieurs Seidener ob Aluminiumoxyd sich durch Hitze allein ohne Elektrolyse dissociiren könnte, bezw. welche Vorgänge im Cowles'schen Ofen stattfinden, beantwortete Herr Prof. Klaudy dahin, dass dies möglich sei, aber nur bei höheren Hitzegraden, als bei Vereinigung des Aluminiums mit dem Sauerstoff eines Metalloxydes erzeugt werden; in dem Cowles'schen Ofen sei niemals reines Aluminium, sondern nur Legirungen dieses Metalles erzeugt worden.

Der Vortrag wird im nächsten Hefte veröffentlicht.

19. December. — Sitzung des Regulativ-Comités.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme treten dem Vereine die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder bei;

König Carl, Elektrotechniker, Wien.

Bierenz Josef Eduard, in Firma Bierenz & Herman, Wien.

Till Franz, Director der Accumulatoren-Fabrik von Schäller & Co., Hirschwang.

Pintér Josef, Director der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft (Glühlampen-Abtheilung) Budapest.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 18. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Hofrathes Prof. Dr. Ludwig Boltzmann: „Ueber ein Modell zu Maxwell's Elektricitätstheorie."

Schluss der Redaction: 10. Jänner 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 4. **WIEN, 22. Jänner 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 41
Ueber den gegenwärtigen Stand der technischen Elektrochemie. Von dipl. Chem. Prof. Jos. Klaudy 42
Die chemische Theorie des Bleiaccumulators 45
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 47
Ausgeführte und projectirte Anlagen 48
Literatur 49
Patentnachrichten 49
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 50
Vereinsnachrichten 51

Rundschau.

Die erfolgreiche Durchführung des Kraftübertragungsversuches, welcher im Jahre 1891 zwischen Lauffen und Frankfurt a. M. durchgeführt wurde, war Veranlassung, dass man sowohl in Europa als auch in Amerika zu hohen Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen übergieng. In Amerika wurden in den letzten Jahren systematische Versuche von der Westinghouse Co. unter der Leitung von Chas. Scott und dem Director Nunn der Telluride Power Transmission Co. ausgeführt, um festzustellen, bis zu welcher Grenze man in der Anwendung sehr hoher Spannungen erfolgreich gehen kann. Ueber diese sehr interessanten Versuche berichtet Scott im Octoberhefte des Jahrganges 1898 der Transactions of the Amer. Inst. of Electr. Eng. Bis zum Jahre 1893 verwendete die Westinghouse Co. als Hochspannungs-Transformatoren eine grössere Zahl von in Serie geschalteten Einzeln-Transformatoren; seit diesem Jahre baute man Transformatoren, welche direct auf sehr hohe Spannungen transformiren. Die Schwierigkeiten der Isolation wachsen beträchtlich, wenn die Hochspannung über 20.000 *V* wächst, doch wurden Transformatoren für weit höhere Spannungen, 60.000 *V* und darüber, gebaut. Derartige Transformatoren wurden auch bei der Versuchsanlage in Telluride, Colorado, verwendet. Die Hochspannungswicklung besteht aus vier schmalen Spulen, welche viele Lagen, aber in jeder Lage nur verhältnissmässig wenig Windungen enthalten; jede Spule leistet 15.000 *V*. Die Niederspannungswickelung besteht aus fünf Spulen. Die Spulen lassen sich in beliebiger Weise verbinden und sind so angeordnet, dass die Streuung des Transformators möglichst aufgehoben wird. Zwischen den Hoch- und Niederspannungsspulen waren geerdete Metallplatten eingeschoben, welche sowohl als Schutz gegen das Durchschlagen dienen, andererseits die Niederspannungswickelung vor der elektrostatischen Induction schützen. Der Transformator war in Oel getaucht; der Kern des Transformators und das Gehäuse waren geerdet. Die Versuchslinie erstreckte sich von Telluride bis Gold King mill in einer Länge von 3·6 *km*. Die Leitungen waren von 62 Säulen getragen, von denen jede mit drei Querträgern versehen ist; der oberste ist in einer Höhe von 8 *m* über dem Boden angebracht. Die Arme tragen je zwei Isolatoren verschiedener Sorte, um das Verhalten derselben prüfen zu können. Ein Arm ist mit zwei grossen Glasisolatoren von 12 *cm* Höhe und 13 *cm* Durchmesser, einer mit zwei Porzellanisolatoren von 10 *cm* Höhe und 14 *cm* Durchmesser, der dritte mit zwei kleinen Glasisolatoren von 8·8 *cm* Höhe und 11 *cm* Durchmesser versehen. Die grossen Isolatoren hatten zweifache, der kleine dreifache Glocke. Oelisolatoren wurden nicht angewendet. Die Stromleitungen bestanden aus Eisendraht von 4 *mm* Durchmesser oder Kupferdraht von gleicher Stärke.

Zum Schutze gegen Blitzschlag wurden Inductionsspulen und Wurts'sche Blitzschutzvorrichtungen, welche aus nichtlichtbogenbildenden kleinen Cylindern bestehen, angewendet. Als Stromquellen diente eine 600 *KW* Wechselstrom-Dynamo von 500 *V* und 7200 Polwechseln in der Minute und eine 100 *KW* Dynamo mit 10.000 Polwechseln. Die Abschmelzsicherungen enthielten dünne Kupferdrähte. Die Verluste auf der Leitung setzen sich zusammen aus dem durch die Isolatoren bewirkten Verluste und dem Verluste zwischen den Drähten, welche durch directe Ueberleitung durch die Luft zwischen den Drähten entsteht. Die Verluste wurden getrennt ermittelt. Der Verlust zwischen den Drähten ist vom Feuchtigkeitsgehalte der Luft und vom Wetter wenig beeinflusst und ist gering, solange die Spannungen einen gewissen Werth nicht übersteigen, welcher bei ca. 50.000 *V* liegt. Die Drähte beginnen bei so hohen Spannungen intensiv zu leuchten und zu singen; der Verlust steigt dann ausserordentlich rasch an. Der Verlust ist umso grösser je näher die Drähte aneinander angebracht und je dünner dieselben sind; die Distanzen wurden von 36 bis 125 *cm* geändert. Die Verluste, welche die Isolatoren verursachen, sind wohl von der Spannung abhängig, wachsen aber nicht bei Spannungen über 50.000 *V* in höherem Maasse an. Die Isolatoren bleiben in der Nähe der Leitungen während des Betriebes stets trocken; atmosphärische Niederschläge scheinen weggeschleudert zu werden. Man darf aber nicht eine ausser Betrieb gestandene Leitung, wenn sie nass ist, direct an die hohe Spannung anschalten, weil dies einem Kurzschluss gleichkäme. Regen hat wenig Einfluss auf die Verluste, dagegen erhöht grossflockiger, nasser Schnee dieselben. Spannungen, deren Curvenform sinusartig ist, sind für die Uebertragung am geeignetsten, da bei Spannungen mit hohen Maximalwerthen leicht beträchtliche Verluste zwischen den Drähten auf-

Digitized by Google

treten. In der Fabrikation der Isolatoren musste man vielfache Verbesserungen durchführen, da Sprünge sich leicht mit Feuchtigkeit füllen und Gelegenheit zum Durchschlagen geben; die Isolatoren sind zu firnissen. Glas- und Porzellan-Isolatoren können in gleicher Weise verwendet werden; erstere sind leichter und billiger, letztere fester. An der Versuchsleitung wurden häufig Isolatoren durch Schüsse zertrümmert; in Gegenden, wo derartige Uebelstände nicht bestehen, kann die Leitung ganz betriebssicher sein.

Aus den durchgeführten Versuchen geht hervor, dass Spannungen bis 40.000 *V* angewendet werden können. Die Telluride Power Transmission Co. hat auch eine Anlage mit dieser Betriebsspannung zwischen Provo und den Mereur mills in Utah errichtet. Daselbst ist Dreiphasenstrom angewendet. Jeder der drei Transformatoren hat 250 *KW* Leistung; sowohl die Primär- als Secundärkreise sind in Sternschaltung verbunden und die neutralen Punkte an Erde gelegt. Provo liegt 1500, Mereur ca. 1670 *m* über dem Meere; die Isolatoren sind auf Stützen aus Eichenholz aufgeschraubt, wobei sich der untere Rand des Isolators 12 *cm* über den Querarmen der Säulen befindet. In die Fernleitungen sind drei Abschmelzsicherungen eingeschaltet, welche aus 0·24 *mm* dicken Kupferdrähten bestehen. Die Anlage war Winter und Sommer unter allen Witterungsverhältnissen in Betrieb und liefert die Betriebskraft für die De Lamar Minen in Mereur; gegenwärtig soll dieselbe erweitert werden.

Der Artikel von Scott enthält noch Mittheilungen über Beeinflussung benachbarter Telephonleitungen durch Hochspannungsleitungen, ferner Ergebnisse von Messungen, die an anderen Hochspannungsanlagen, am Niagara und in Pittsburg, erhalten wurden. S.

Ueber den gegenwärtigen Stand der technischen Elektrochemie.*)

Von dipl. Chem. Prof. **Jos. Klaudy.**

Die technische Elektrochemie macht im Wesentlichen von zwei Wandlungen der elektrischen Energie Gebrauch, von jener in Wärme, indem ein Voltcoulomb bei seiner Umsetzung 0·236 *g* Calorien Wärme liefert, und von jener in chemische Energie, indem jede einem Gramm Wasserstoff äquivalente Menge eines Elektrolyten (Leiters 2. Classe), d. h. aus zwei Hälften (Ionen) entgegengesetzt elektrischer Ladung bestehenden Molekülles in flüssiger Form, zu ihrer chemischen Zerlegung in die 2 Ionen der Anzahl von 96.540 Coulomb = 1 *F* bedarf. Nach Belieben kann man sonach, entweder den elektrischen Strom vorwiegend thermisch oder chemisch arbeiten lassen und umgrenzt dadurch die beiden technischen Hauptgruppen der Elektrochemie, die Praxis der elektrothermischen und der elektrolytischen Processe.

Für die elektrothermischen Processe gilt als theoretische Grundlage, dass ein Strom von *i* Coulomb und *e* Volt beim Widerstand des Leiters *w* die Menge von $e\,i = w\,i^2 \times 0{\cdot}236$ *g* Calorien Wärme zu liefern vermag. Die Wärmemenge wird also desto grösser sein, je grösser die Stromstärke und der Widerstand sind und die Temperatur überdies desto höher, je besser die Isolation und je grösser der Stromverbrauch pro Secunde ist. In der That lässt sich mit elektrischen Kurzschluss- oder Lichtbogenöfen aus feuerfestem Materiale und unschmelzbaren (Kohlen-) Elektroden leicht die enorme Temperatur von 3500° C. erzielen, bei welcher Dissociationen manigfacher und seinerzeit überraschender Art vor sich gehen, welche zu Umsetzungen von Gemischen benützt werden können.

Es ist dies eine Temperatur, bei welcher bereits Kohle in merklicher Weise verdampft, ohne zu schmelzen, und dabei immer in Graphit übergeht. Moissan hat sogar, indem er Eisen mit Kohle sättigte und dann rasch oberflächlich erkaltete, kleine Diamanten aus Kohle erzeugt.

Die Spannungen in Lichtbogenöfen, wie solche von Moissan, Borchers u. A. angewendet sind, betragen 40—100 *V*, die Stromdichten für die heftigsten Erhitzungen bis zu 1000 Ampères pro *cm*². Auf die aschenarme und sonst reine Beschaffenheit des für die Elektroden zu verwendenden Retorten-Graphites ist grosser Werth zu legen.

Die Verwendung der elektrothermischen Processe ist eine zweifache:

1. Man kann schwer schmelzbare Metalle oder Metalloide, wie Chrom, Mangan, Wolfram etc. in grossen Stücken darstellen, eventuell auch Legirungen, z. B. Ferrochrom u. A., wenn man Mischungen ihrer Oxyde mit Kohle verschmilzt, was für die Eisenhüttentechnik eine specielle Wichtigkeit hat, wobei aber bemerkt werden muss, dass die Metalle nicht kohlenfrei resultiren, oder

2. man kann Carbide der Elemente darstellen.

Von diesen haben das Calciumcarbid und das Siliciumcarbid (Carborundum) bisher die grösste Bedeutung gewonnen.

Das Calciumcarbid $Ca\,C_2$ wird aus stöchiometrischen Mengen von Aetzkalk und Kohle mit 10% Kalküberschuss erzeugt, hat die bekannte Eigenschaft mit Wasser Acetylen ($C_2\,H_2$), ein kräftiges Leuchtgas und ein in Zukunft gewiss werthvolles Ausgangsmaterial einer organisch chemischen Industrie (Alkohol, Essigsäure, Cyanverbindungen etc.) zu geben.

Seine Darstellung erfordert zunächst reine Materialien, besonders sulfat- und phosphatfreie, auch ist Magnesia nachtheilig. Man benützt Ströme von 57 bis 100 Volt bei 1700—6000 Ampères und rechnet in der Praxis heute mit 8, nach amerikanischen Berichten nur mit 6 Pferdekraftstunden pro 1 *kg* Carbid. Theoretisch müssten circa 4 Pferdekraftstunden genügen.

Industrielle Anlagen für Carbid-Fabrikation existiren bereits sehr zahlreiche und sind stets neue im Baue. Davon seien erwähnt:

die elektrochemischen Werke in Rheinfelden,

die Elektricitätswerke Bozen-Meran mit 2000 bis 3000 *PS*,

die elektrische Centrale Luterbach bei Solothurn mit 1000 *PS*,

die Genfer Centrale bei Chèvres mit 1000 *PS*,

die de Lavals Electrika Smält Ugen mit 75.000 *PS*, wovon ein Theil für Carbid verwendet werden soll,

die Acetylen-Light Heat and Power Co. zu Niagara mit 6000 *PS*,

die elektrochemischen Werke in Neuhausen, in Bitterfeld und jene in Bosnien (Schuckertwerke).

Der Strom wird als Wechselstrom mit hoher Spannung zugeführt und vor der Verwendung in den Oefen auf niedere Spannung transformirt. Die Elektroden bestehen aus, bis 1·5 *m* langen Kohlenbalken

*) Vortrag gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien am 14. December 1898. (Vergl. H. 3, S. 40, 1899.) D. R.

Digitized by Google

von 300 cm^2 Querschnitt, welche zu Bündeln vereint werden.

Das Carborundum oder Siliciumcarbid (SiC) wird in ähnlicher Weise aus Kieselsäure (Sand) und Kohle unter Kochsalzzusatz gewonnen, z. B. in Oesterreich in Benatek in Böhmen und dient als ausgezeichnetes Schleifmittel, resp. als Schmirgelersatz.

Auch Phosphor wird in neuerer Zeit in der Fabrik von Albright und Wilson in Birmingham aus phosphorsaurem Kalk, Kohle und Sand im Lichtbogenofen erzeugt.

Den elektrothermischen Processen ist in letzter Zeit ein Concurrent auf speciellen Gebieten entstanden. Dr. Hans Goldschmidt in Essen hat gezeigt, dass sich Mischungen von Aluminium- oder Magnesium-Staub oder Spähnen mit Eisenoxyd, Bariumsuperoxyd oder anderen Oxyden zur localen Erzeugung hoher Temperaturen eignen, welche an jene des elektrischen Ofens heranreichen. Nicht nur für Löth-, Schweiss- und Schmelzversuche, sondern auch für die kohlefreie Darstellung schwer schmelzbarer Metalle, z. B. Chrom und Eisen seien solche Mischungen zweckmässig. Eine Gesellschaft für chemische Thermo-Industrie in Essen hat es übernommen, die Versuche im Grossen zu verwerthen. Von vornherein kann dem Unternehmen auf vielen Gebieten Erfolg vorhergesagt werden, der elektrothermischen Production wird es gewiss nicht entgegentreten, denn jederzeit wird die thermische Leistungsfähigkeit des elektrischen Stromes grösser bleiben müssen, als die, seines, unter Verlusten erzeugten Productes, des Aluminiums und des Magnesiums, wobei noch gar nicht von der Vertheuerung des Materiales durch den Zwischenhandel die Zerkleinerung und die Zumischung gesprochen ist.

Die elektrolytischen Processe der heutigen Praxis theilen sich zunächst in die Hauptgruppen der elektrometallurgischen und der sonstigen elektrochemischen Processe ein.

Bei diesen Processen gilt als theoretische Grundlage zunächst, dass $1\ F = 96.540$ Coulomb eine dem Gramm Wasserstoffäquivalente Menge eines Elektrolyten zersetzen. In jedem Falle kann sonach die Stromwirkung in einer gewissen Zeit aus der Anzahl der Ampères (der Stromstärke) genau berechnet werden, wenn uns die chemische Zusammensetzung des Elektrolyten bekannt ist. Dieselbe Stromstärke, welche in einer Secunde 1 g Wasserstoff abscheidet, scheidet auch 35·5 g Chlor, 23 g Natrium, 108 g Silber, 48 g SO_4, 63·3 g Kupfer aus Oxydulsalzen und 31·7 g Kupfer aus Oxydsalzen etc. ab. Da man in der Lage ist, den theoretischen Stromverbrauch einer Elektrolyse zu berechnen und denselben mit dem praktischen Ergebnis zu vergleichen, so ist man imstande, die praktische Stromausnützung in Percenten der theoretischen in gegebenen Fällen auszudrücken und somit die Stromausbeute, d. h. den jeweiligen Wirkungsgrad (Effect), ziffermässig festzustellen. Von grosser Wichtigkeit ist die Stromdichte, die Anzahl der Ampères pro Querschnittseinheit der Elektrode. Nicht nur, dass die Ablagerungen bei verschiedenen Stromdichten ungleich dicht und haftend werden, werden die Polarisationserscheinungen verändert und ganz andere chemische Wirkungen secundärer Art (reducirende und oxydirende) hervorgebracht. Auf die Stromdichte, resp. auf die Grösse der Elektroden ist daher bei der praktischen Elektrolyse ein eminenter Werth zu legen. Aber auch das Material der Elektroden ist oft wesentlich für einen Process, indem die secundären Vorgänge bei löslichen Elektroden sehr häufig erst die erwünschte Reaction veranlassen.

Die Ermittelung der nothwendigen Spannungen geschieht empirisch. Theoretisch lässt sich der Spannungsverbrauch nur approximativ nach der Thomsonschen Regel beurtheilen, indem man die Wärmetönung des Gramm-Moleküles, was nicht genau zutreffend ist, als Maass der chemischen Energie annimmt, und dann den Quotienten aus Wärmetönung W durch die, einem Volt-Coulomb äquivalente Anzahl von 0·236 g Calorien als die äquivalente elektrische Energie in Volt-Coulomb betrachtet. Diese letztere Zahl, durch die Anzahl n der Gramm-Aequivalente, welche bei der Zerlegung des Gramm-Moleküles entstehen, und durch die Elektricitätsmenge eines Gramm-Aequivalentes $= F$ dividirt, gibt die annähernde Spannung π

$$\pi = \frac{W}{0{\cdot}236\ .\ n\ .\ F}$$

In der Praxis wird immer eine etwas höhere Spannung nothwendig sein.

Die elektrometallurgischen Processe der Praxis bestehen 1. in der Metallraffinerie, 2. in der Metallproduction aus Erzen und 3. in Vollendungsarbeiten für Metalle.

1. Die Metall-Raffinerie, die letzte Reinigung von Rohmetallen, wird zunächst seit vielen Jahren mit durchschlagendem Erfolge beim Kupfer benützt. Das Rohkupfer wird im 98—99·3%igen Zustande als Anode, 2 cm stark, in ein Bad von Kupfervitriollösung, welche mit Schwefelsäure angesäuert ist (gewöhnlich 150—200 g Kupfervitriol und 50 g Schwefelsäure pro 1 l) eingehängt und auf einen 1 mm dünnen Kupferblechstreifen als Kathode transportirt. Zweckmässig bei 35—40° C. und unter Lufteinführung in das Bad. Die Bäder sind ausgebleite Holzgefässe von 2 m Länge, 1 m Tiefe und 75 cm Breite und enthalten z. B. je 17 Kathoden und 16 Anoden in 5 cm Abstand. In jedem Bade besteht parallele Schaltung, die Bäder werden hintereinander geschaltet. Die Stromdichten schwanken von 0·3—2 A pro dm^2 Kathodenfläche. Der Spannungsverbrauch schwankt von 0·2—0·7 V pro Bad. Die Stromausbeute beträgt meist 95%. Das Kupferausbringen pro Pferdekraftstunde ist 1·09—2·22 kg. Die Edelmetalle sammeln sich im Anodenschlamm. Besonders störend sind Arsen und Antimon, auch Eisen, und müssen die Bäder oft gewechselt werden. Solche Anlagen existiren sehr zahlreiche, namentlich aber grossartige in Nordamerika. Dortselbst werden die unbrauchbar gewordenen Laugen mit Bleianoden und Kupferkathoden bei hoher Stromdichte gefällt; das 50%ige Kupfer wird hüttenmännisch verschmolzen und gereinigt.

Auch Nickel und Zink werden elektrolytisch aus Lösungen im Grossen gefällt, indess ist es sehr wichtig, die Lösungen vorher chemisch möglichst zu reinigen.

Bei Zink bildet seine Neigung zu schwammiger Ausscheidung eine grosse Schwierigkeit. Das Zink wird in concentrirter, schwach schwefelsaurer Lösung bei über 1 A pro 1 dm^2 gefällt.

Auch die Entzinnung von Weissblechabfällen wird in alkalischen Lösungen (Aetznatron mit Kochsalz) bei 1·5 A pro 1 dm^2 ausgeführt, indem das Zinn auf verzinnte Kupferbleche kathodisch übertragen wird.

Wichtig ist auch die Scheidung des Silbers vom Gold, welche von der Deutschen Gold- und Silber-

Digitized by Google

Scheideanstalt in einer salpetersauren Lösung von Silbernitrat bewirkt wird.

2. Die Metallproduction spielt beim Kupfer, beim Zink, beim Antimon bereits eine Rolle, indem beim Kupfer Erze als Anoden zersetzt werden, beim Zink Salzlösungen und beim Antimon, z. B. in Ungarn, Lösungen von Schwefelantimon im Calciumsulfhydrat zur Elektrolyse gelangen; wichtiger ist dieselbe beim Gold, wo die Cyankaliumlösungen durch den Strom gefällt werden, am wichtigsten ist aber die Darstellung der Alkali- und Erdmetalle durch feurig-flüssige Elektrolyse.

Die Natriumgewinnung aus Aetznatron durch das Castner'sche Verfahren gibt bei 310—330° C. 40% Ausbeute und zählt heute bereits zu den ökonomischen Verfahren im Grossbetriebe.

Auch das Magnesium wird fabriksmässig durch Elektrolyse des Chlorkalium-Chlormagnesiums nach Oettel bei 6—8 *V* mit einer Stromausbeute von 90 bis 95% gewonnen.

Von grösster Bedeutung ist aber die Darstellung des Aluminiums geworden. Im Jahre 1897 wurden mit rund 12.000 *PS* — 2000 *t* Aluminium gewonnen und ist der Preis auf 1·35 fl. pro 1 *kg* gesunken. Der Kraftbedarf ist circa 41—45 Pferdekraftstunden für 1 *kg* Aluminium, wobei vier Fünftel zur Wärmeleistung benöthigt werden. Das Rohmaterial, der Elektrolyt, ist ursprünglich stets Kryolith, welchem entweder Fluoraluminium oder Flussspath oder Kochsalz beigemengt wird. In dem Maasse als sich Aluminium kathodisch abscheidet, wird Aluminiumoxyd zugesetzt, so dass eigentlich im Hauptbetriebe nur dieses zerlegt wird. Als Gefäss dient ein Kohlentiegel mit Eisenverschalung, geheizt wird nur durch den Strom. Als Kathode dient Eisen. Von den Verwendungen seien die zu Legirungen, für lithographische Zwecke, für die Goldschmidt'schen Heizpulver und endlich für elektrische Leitungen erwähnt, da das Aluminium zwei Drittel des Kupferleitvermögens bei nur ein Drittel specifischem Gewicht hat. Erwähnt sei die Anwendung bei den Leitungen am Niagarafalle.

3. Die Anwendung des elektrischen Stromes für die Galvanostegie und Galvanoplastik, sowie für die Herstellung nahtloser Kupferröhren sind ja hinlänglich bekannt, um nicht näher erwähnt zu werden.

Von den elektrochemischen Processen im engeren Sinne seien zunächst jene erwähnt, welche in der chemischen Grossindustrie eine besondere Rolle spielen.

Die Elektrolyse der Salzsäure zum Zwecke der directen Chlordarstellungen und zur Umgehung der Braunstein- und Deacon-Processe, besitzt unter Umständen auch eine praktische Bedeutung.

Bei dieser ist zu beachten, dass sowohl die Rückbildungen von Chlorwasserstoff, wie die Bildungen von Chlorsäuren zu vermeiden sind. Dazu ist eine erhebliche Chlor-Jonen-Concentration nöthig; Gegenwart von Metall-Jonen vermehrt den Widerstand, Chlor und Wasserstoff sind wegen der Explosibilität der Mischung getrennt aufzufangen. Der Elektrolyt soll das Chlor möglichst wenig absorbiren, da sonst an der Kathode starke Rückbildung von Salzsäure erfolgt. Dazu ist grössere Stromdichte bis zu 20 *A* pro 1 dm^2 empfehlenswerth. Oettel schlägt statt Salzsäure eine Lösung von 160 *g* NaCl und 140 *g* H_2SO_4 im Liter vor, welche wenig Chlor absorbirt. Als Anode wird Kohle verwendet.

Die Darstellung von Bleichlaugen (Unterchlorigsaurer Salze) ist technisch von Bedeutung geworden. Sie geht von circa 10%igen Kochsalzlaugen aus, welche durch den Strom in Natriumhypochloritlaugen (Na Cl O) überführt werden sollen.

Die wesentlichen Bedingungen bestehen in der Vermeidung der Rückreduction des Hypochlorites an der Kathode, wofür die grosse Stromdichte dient und in der Vermeidung der Chloratbildung, wozu Abkürzung der Elektrolyse und niedere Temperatur dienen. Die Laugen werden mit einer Pumpe so lange durch den Elektrolyser und Kühler circulirend gelassen, bis ihr activer Chlorgehalt auf 0·7—1% gestiegen ist. Bei der verbreitetsten Anlage von Kellner dient als Bad ein Steinzeugtrog und bestehen die Elektroden aus Glasplatten, welche mit Platindraht umwunden werden. Die Schaltung ist doppelpolig. Nach Engelhardt wurde in einem dreistündigen Betriebe mit 112 *V* und 114 *A* (19 *PS*) 5·5 *kg* actives Chlor, aus 650 *l* einer Salzlösung von 10° Beaumé erhalten. Danach stellte sich der Preis von 1 *kg* activem elektrolyt. Chlor auf 36 kr. und waren die Bleichkosten damit billiger als die halben Kosten der Chlorkalkbleichung.

Die Darstellung von Kaliumchlorat und theilweise auch Natriumchlorat geschieht nahezu nur elektrolytisch. Bei dieser Darstellung handelt es sich darum, eine mässig concentrirte Chlorkaliumlösung in Chlorat zu verwandeln. Dazu ist günstig eine Erhöhung der Temperatur. Alkalität des Bades (1—5% Alkalicarbonate) und hohe Kathodenstromdichte bei kleiner Anodenstromdichte. Soll in der Kälte mit hoher Dichte gearbeitet werden, so muss man die Lösung stark alkalisch machen, soll eine heisse Lauge schwach alkalisch Verwendung finden, so kann man die Anodenstromdichte niedriger halten etc. Als Anoden dienen Platinbleche, als Kathoden andere Metalle, z. B. Nickel. Bei einer Badspannung von 3·3 *V* und 52% Stromausbeute ergibt sich pro eine Pferdekraftstunde 88·14 *g* $K ClO_3$ oder 1 *kg* $K ClO_3$ braucht 11·3 Pferdekraftstunden. Die Temperatur ist 40—100°, die Stromdichte bei Schuckert & Co. 5—10 *A* pro Quadratdecimeter.

Von grösster Wichtigkeit ist die elektrolytische Aetzkali- und Chlorgewinnung, wie sie heute schon von vielen Werken betrieben wird. So z. B. haben die meisten deutschen Fabriken für Aetzkali und Pottasche den elektrolytischen Betrieb eingeführt und elektrolysirten die drei Werke der Actien-Gesellschaft „Elektron" zu Griesheim, Bitterfeld und Ludwigshafen, die „Alkaliwerke Westeregeln", die „elektrochemischen Werke Bitterfeld" und die „Chemische Fabrik Buckau" heuer 16—20.000 *t* Chlorkalium. Ueber die Leistung der „Deutschen Solvay-Werke" ist nichts bekannt geworden. In England und Nordamerika, sowie in Golling in Salzburg arbeiten Fabriken nach Castner-Kellner und erzeugen aus Kochsalz Aetznatron, Chlorkalk und Chlorat.

Bei diesen Verfahren handelt es sich um die Verhinderung der Jonenproducten-Reaction, welche zur Hypochlorit- und Chloratbildung führen würde, durch die Trennung der Anoden und Kathodenräume.

Die hiezu dienliche Anordnung wurde zunächst in der Anordnung eines Diaphragmas gesucht, wobei das letztere aus den nur möglichen Substanzen gebildet wurde, z. B. Thon, Asbest, Pergamentpapier, Leim, Kieselguhr, Leder, Seife, Cement, Kalkstein, Kochsalz etc. Allen Diaphragmen haftet der grosse Widerstand an, welcher mit der Porosität abnimmt,

Digitized by Google

und ferner die begrenzte Haltbarkeit. Am besten soll sich im Grossen Cement bewähren. Die Complication der Apparate, sowie die geringe Stromdichte und die geringe Concentration der Aetzalkalilösung haben diese Anordnungen als ungünstig erwiesen, gegenüber den Anordnungen mit Quecksilberkathode. Bei diesen erreicht man Stromdichten bis zu 50 *A* pro *dm*² und Laugen von 20% und darüber, frei von unzersetzten Chloriden. Sie beruhen bekanntlich auf der Aufnahme des an der Kathode entstehenden Alkalimetalles durch das Quecksilber, und Zersetzung des Amalgames durch Wasser. Leider bildet sich nun das Amalgam schneller als es sich zersetzt und muss dadurch eine Amalgamanreicherung erfolgen. Diesem Uebelstande wird theilweise durch Anwendung von heissem Wasser oder Dampf oder auch durch doppelpolige Schaltung (Castner) begegnet. Kellner schliesst das Quecksilberamalgam im Zersetzungsraume mit einer Eisenkathode kurz, wodurch es in dem so entstehenden Elemente die Anode bildet. Dadurch wird die Zersetzung beschleunigt und zugleich auch die Wasserstoffabscheidung am Quecksilber verhindert.

Jeder Apparat besteht aus der elektrolytischen Zelle und der Amalgam-Zersetzungszelle. Das Quecksilber communicirt in irgend einer Weise, entweder gepumpt oder durch schaukelnde Bewegung der Apparate beständig zwischen den Zellen und bildet hydraulisch, die Scheidewand schliessend, die leitende Verbindung der beiden Zellen. Die Anode in der elektrolytischen Zelle ist aus Kohle, die Kathode ist in der Zersetzungszelle und aus Eisen. Die Zersetzungszelle enthält Lauge, schliesslich mit 24% Na OH. Die in der Praxis benützten Spannungen betragen $3^1/_2$ bis $5^1/_2$ *V*, die Anoden-Stromdichten circa 7 *A* pro *dm*², die Stromstärken pro Zelle 570 *A*. Der Stromnutzeffect ist 80—90%.

Die chemische Präparaten-Industrie macht bereits in mehreren Fällen von der Elektrolyse erfolgreichen Gebrauch. So z. B. bei Darstellung von Bichromaten und Permanganaten, überschwefelund überkohlensauren Salzen (neue Oxydationsmittel), Mineralfarben etc. Von den letzteren sei z. B. die Fabrikation von Bleiweiss und Chromgelb genannt (nach Luckow). Für Bleiweiss dient eine $1^1/_2$%ige Lösung von 80% Natriumchlorat und 20% Soda mit Weichbleianode und Hartbleikathode bei 2 *V* Spannung und 0·5 *A* pro 1 *dm*².

Von den organischen Präparaten ist die Bildung von Jodoform aus einer Lösung von 100 *g* Wasser, 20 *cm*³ Alkohol, 10 *g* Jodkalium und 5 *g* Soda bei 60° C. zu erwähnen.

In der Zuckerfabrikation hat Say-Gramme ein Reinigungsverfahren der Rübensäfte praktisch in Cairo, Paris und in Deutschland mit gutem Erfolge ausgeführt, welches die Filtration, Scheidung und Saturation ersetzen soll, allerdings bei hohen Anlagekosten. Schon früher hatte man Erfolge erzielt durch ein System von (löslichen) Aluminium und Zinkelektroden, durch welche man 19 Minuten lang einen Strom von 0·07—0·14 *A* pro *dm*² durchgeschickt hatte.

Ganz eigenartig wird der elektrische Strom in der Gerberei verwendet, indem man durch Erzeugung einer Potentialdifferenz auf beiden Seiten einer thierischen Haut eine Geschwindigkeits-Vergrösserung des Durchganges einer Gerbstofflösung bewirkte, welche der Potentialdifferenz proportional ist. Das Verfahren besteht einfach darin, dass man die Häute als Diaphragma zwischen die Pole bringt.

Es gründet sich dieses Problem auf die Elektricitätsbewegung durch Verschiebung der Doppelschichte unter dem Stromeinflusse, die sogenannte convective Leitung, welche im Falle der Capillaren einer namhaften Querschnittvergrösserung gleichkommt.

Roever trieb unter dem Einflusse von 100 *V* in einer Stunde 7·38 *kg* einer 0·2—0·5%igen Gerbsäurelösung durch eine Blösse von Kuhhaut. Es wird also die Gerbung wesentlich beschleunigt.

Die Zersetzungen durch Wechselstrom sind heute noch sehr unklar in der Theorie und praktisch unwichtig.

Zum Schlusse sei nur der Elektrolyse von Gasen, der stillen Entladung und hier besonders des Ozons gedacht, welches mit den Apparaten von Siemens & Halske zweckmässig im Grossen dargestellt wird. Der Betrieb geschieht mit Wechselstrom von 6500 *V*, wobei man pro elektrischer Pferdekraftstunde 18 *g* Ozon erhält. Die Verwendung desselben ist für Leinenbleiche, auch für Federn und Spitzen, zur Desinfection, z. B. für Trinkwasser, zum Altern der Weine etc.

Damit haben wir die wichtigen Gebiete der technischen Elektrochemie des Jahres 1898 berührt und ersehen, dass dieselben bereits sehr beträchtlich sind. Bei dem Umstande aber, dass diese grosse Entwickelung wesentlich das Werk des letzten Decenniums ist, kann kein klarer Blick übersehen, dass alles, was heute besteht, nur das Fundament ist einer in nächster Zukunft gewiss mächtig erblühenden neuartigen chemischen Grossindustrie, welche vor allem kein Land unterschätzen darf, welches reich an Kohle und Wasserkraft ist.

Die chemische Theorie des Bleiaccumulators.

Zur Erklärung des eigenthümlichen Verhaltens des Bleiaccumulators sind in den letzten Jahren eine Reihe sinnreicher Theorien und Ansichten entwickelt worden, welche jedoch theilweise recht complicirter Natur sind, sich gegenseitig widersprechen und grösstentheils auch den stromliefernden Process als einen nur unvollkommen reversibeln betrachten. F. Dolezalek in Göttingen hat in neuerer Zeit sehr ausführliche Versuche und Rechnungen über diesen Gegenstand angestellt und ist zu folgenden Resultaten gekommen: (Wiedem. Ann. 1898. S. 894.

Der stromliefernde Process im Bleiaccumulator ist ein vollkommen reversibler und darstellbar durch die Gleichung:

$$Pb\,O_2 + Pb + 2\,H_2\,S\,O_4 = 2\,Ph\,S\,O_4 + 2\,H_2\,O,$$

für die Entladung von links nach rechts, für die Ladung von rechts nach links gelesen.

Die Abhängigkeit der E.M.K. von der Säureconcentration fällt vollkommen zusammen mit der Aenderung der freien Energie, mit welcher die Concentrationsänderung der Säure verbunden ist.

Die Frage, ob sich der Werth der E. M. K. des geladenen Accumulators mit obiger chemischen Gleichung im Einklang befindet, ist bereits vor mehreren Jahren von F. Streintz gelöst worden, indem er zeigte, dass sich die E.M.K. des Bleiaccumulators aus der Wärmetönung obiger Reaction und ihren Temperaturcoëfficienten mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie in einer mit der Erfahrung gut übereinstimmenden Weise berechnen lässt.

Digitized by Google

Ausgedehnte Messungen, die von Heim, Streintz und Anderen ausgeführt sind, haben bewiesen, dass die E. M. K. des Accumulators mit der Concentration der Schwefelsäure stark ansteigt. Es fragt sich nun, ob sich auch dieses Verhalten in quantitativer Uebereinstimmung mit obiger Reactionsgleichung befindet. Dolezalek hat diese Frage entschieden. Wie die Zahlen folgender Tabelle beweisen, ist die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung vorzüglich.

Säuredichte	H_2SO_4 %	Elektromotorische Kraft Volt			
		berechn.	gemessen von		
			Dolezalek	Heim	Streintz
1·496	58·37	2·27	2·29	—	—
1·415	50·73	2·18	2·18	—	2·20
1·279	35·82	2·08	2·05	—	—
1·140	19·07	1·93	1·94	1·93	1·92
1·028	3·91	1·83	1·82	—	1·82

Der Unterschied zwischen Lade- und Entladespannung ist daher nicht durch einen anders verlaufenden Process, sondern nur durch das Auftreten von Concentrationsunterschieden der Säure in der activen Masse verursacht.

Bekanntlich ist die E. M. K. des Accumulators bei der Ladung um einige Zehntel Volt höher als bei der Entladung, wodurch ein erheblicher Energieverlust verursacht wird. Diese Thatsache scheint auf den ersten Blick mit der angegebenen Reactionsgleichung und den Rechnungen im Widerspruche zu stehen, und ist wohl die Hauptursache gewesen, dass man den Process im Accumulator als einen theilweise irreversiblen darzustellen versuchte. Dieser Widerspruch schwindet jedoch, wenn man nicht nur den chemischen Process, sondern auch die mechanische Construction der Elektrodenplatten in Betracht zieht. An beiden Polen ist die wirksame Substanz als poröse, schwammige Masse zugegen. Die bei der Ladung an beiden Polen frei werdende Schwefelsäure kann daher nur langsam nach aussen treten, so dass die Concentration der Säure in der Elektrodensubstanz ansteigen muss. Bekanntlich sieht man auch bei der Ladung eines Accumulators Spuren von dichterer Säure an den Elektrodenplatten herabfliessen. Umgekehrt wird bei der Entladung die Concentration der Säure in der Elektrodenmasse fallen. Da nun durch die Messungen und Rechnungen bewiesen ist, dass die E. M. K. mit der Säureconcentration stark ansteigt, so ist es begreiflich, dass die Ladespannung um einige Zehntel Volt höher liegt als die Entladespannung.

Der mit der Energieaufspeicherung im Accumulator verbundene Arbeitsverlust s ist gegeben durch die Formel:

$$A = C \int \frac{\gamma}{k} J^2 \, dt.$$

Diese Formel stellt die Abhängigkeit des Energieverlustes von dem mechanischen Bau der Platten (γ), von der Leitfähigkeit der Plattensäure (k), von der Stromstärke (J) und der Zeit (t) dar.

Der Energienutzeffect des Accumulators beträgt durchschnittlich 75—85%, obgleich man bei der Entladung 94—97% der bei der Ladung aufgewendeten Strommenge zurückerhält; der Energieverlust ist also grösstentheils durch den Unterschied zwischen Lade- und Entladespannung bedingt und durch das Concentrationsgefälle in den Platten verursacht, da sich an den Berührungsstellen zweier Schwefelsäurelösungen verschiedener Concentration Potentialdifferenzen ausbilden. Es müssen daher in den Plattenporen kräftige Concentrationsströme verlaufen, welche auch vorzugsweise den Säuretransport innerhalb der activen Masse bewerkstelligen. Dass die Diffusion bei diesen Vorgängen nur eine untergeordnete Rolle spielt, haben Versuche bewiesen. Der Säuretransport innerhalb der activen Schicht erfolgt mithin in der Art, dass bei Stromschluss die Säureconcentration in den Elektrodenplatten so lange steigt, bezw. sinkt, bis die E. M. K. der localen Concentrationsströme so weit gewachsen ist, dass letztere in der Zeiteinheit ebenso viel Säure in die Plattenporen hinein-, bezw. aus diesen herausschaffen, als durch den Accumulatorenstrom in derselben Zeit verbraucht, bezw. gebildet wird. Der Energieverlust im Accumulator ist daher von Dolezalek gleich der durch die Concentrationsströme erzeugten Wärmemenge gesetzt worden, woraus sich dann die genannte Formel ergeben hat. Die gute Leitungsfähigkeit des Bleischwammes und des Bleisuperoxydes gestattet den Verlauf der localen Concentrationsströme.

Da die Säure in den Platten bei der Ladung concentrirter, bei der Entladung verdünnter ist als aussen, so würde bei der Ladung der Energieverlust ein Minimum erreichen bei Verwendung von Säure, welche etwas verdünnter ist als diejenige von maximaler Leitfähigkeit, bei der Entladung dagegen bei Anwendung von Säure, welche concentrirter ist als letztere. Bei annähernd gleicher Lade- und Entladestromstärke arbeitet der Accumulator mit maximalem Nutzeffect, wenn er mit Säure von maximaler Leitfähigkeit, d. h. mit Säure von 30·4% H_2SO_4 und der Dichte 1·224 gefüllt ist. Thatsächlich haben die neuesten Untersuchungen von Earle („Z. f. Elektrochemie" 1896 S. 502) bei einem Accumulator von 0·6 *cm* dicken Platten ein ausgeprägtes Maximum bei einer Säure von 30·8% H_2SO_4 ergeben; bei einem Accumulator von 1 *cm* dicken Platten war das Maximum abgeflacht und lag zwischen 29·2 und 39·5% H_2SO_4. Diese Messungen bestätigen die Richtigkeit der Formel von Dolezalek für den Energieverlust.

Bei gleicher Lade- und Entladestromstärke wird der Mittelwerth k angenähert als von J unabhängig angesehen werden können, da die Säureconcentration in den Elektroden bei der Ladung um annähernd ebenso viel über derjenigen der Accumulatorsäure liegt, als sie bei der Entladung darunter liegt. Setzt man für $C\left(\frac{\gamma}{k}\right)$ eine einzige Constante K ein, so wird

$$s = K \cdot J^2 \, t.$$

Sollte diese Formel bei einer genaueren Prüfung sich als richtig ergeben, so wird es in Zukunft bei einer Accumulatoruntersuchung nicht mehr nöthig sein, den Nutzeffect bei verschiedenen Stromstärken zu messen; eine einzige Messung bei einer beliebigen Stromstärke wird genügen, um durch den Werth von K die Rentabilität des Arbeitens des Accumulators vollkommen und klar zu charakterisiren.

Bei der Entladung eines Accumulators beginnt bei etwa 10% allmählichem Spannungsabfalle die Spannung sehr schnell abzufallen. Dieser rasche Abfall wird dadurch verursacht, dass der Säuretransport durch die localen Concentrationsströme nach Dolezalek nicht mehr mit der Elektrolyse Schritt zu halten vermag. Alle Umstände, welche vortheilhaft für den Nutz-

Digitized by Google

effect sind, vergrössern auch die Capacität eines Accumulators. Gelatiniren der Säure und Erniedrigung der Temperatur beeinträchtigen den Nutzeffect und somit auch die Capacität; dass es sich hier nur um einen Säuremangel handelt, haben Versuche bewiesen.

Dr. R.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Weltpoststatistik. Aus der soeben erschienenen von G. Webersik verfassten Statistik, welche an anderer Stelle (pag. 49) besprochen ist, seien einige der interessantesten Daten mitgetheilt, welche sich auf den Stand im Jahre 1896 beziehen.

Anzahl der Telegraphenanstalten (im Staats-, Eisenbahn- und Privatbetriebe). Dieselben betragen nach Tafel 11 in

	davon am meisten	am wenigsten
Europa	71.780. Deutschland	21.455. Malta 10
Amerika	31.655. V. St. v. Nordn.	25.295. Surinam 5
Asien	5.983. Brit. Indien...	4.273. Korea 10
Australien ...	3.145. Festland	3.129. Französ. Oceanien 8
Afrika	1.592. Algier	436. St. Helena 1

Summa **114.155** auf der ganzen Welt.

Schätzen wir die Zunahme in den Jahren 1897 und 1898 auf 6%, was annähernd richtig sein kann, so ergeben sich rund **120.000** Telegraphen-Anstalten, welche gegenwärtig (Anfang 1899) zum Welttelegraphen-Verkehre zur Verfügung stehen. Tafel 11 zeigt uns ferner die auffallende Erscheinung, dass im Verhältnisse zur Bevölkerungszahl der kleinste Continent Australien und die kleine Schweiz in erster Linie stehen, indem auf 10.000 Einwohner in Australien 6·4 und in der Schweiz 6·4 Telegraphen-Anstalten gegen 4 in Deutschland, 1·6 in Oesterreich-Ungarn u. s. w. entfallen, während das Riesenreich China mit 0·005, Brit. Indien mit 0·13, Japan mit 0·18, Brasilien mit 0·2, die Türkei mit 0·3 und das russische Reich mit 0·4 Telegraphenämter in letzter Reihe stehen.

Länge der Telegraphenlinien und Drähte (ohne Berücksichtigung der Kabel der Privat-Gesellschaften). Aus der Tafel 12 der Statistik entnehmen wir folgende Zahlen:

	Linien	Drähte	davon am meisten	am wenigsten
Europa ..	763.691 *km*	2.550.374 *km*,	Deutschland Linien: 167.444 Drähte: 636.866	
Amerika ...	632.760 „	2,052.961 „	V. St. v. Nordamerika Linien: 362.632 Drähte: 1,577.811	
Asien	156.939 „	378.765 „	Brit. Indien Linien: 86.139 Drähte: 257.434	
Australien .	78.400 „	162.500 „	(davon Hawai Linien :..... 400 Drähte:..... 500	
Afrika.....	56.188 „	102.882 „	Capcolonien Linien: 10.308 Drähte: 26.177	

Summa **1,687.978** *km* **5,247.482** *km*.

Die Summen beziehen sich auf das gesammte Telegraphennetz der Welt.

Es ist am dichtesten in Deutschland und Grossbritannien, wo auf 10 *km*² je 3·1, bezw. 2·1 *km* Linien und je 11·6, bezw. 11·8 Drähte entfallen, während in den Vereinigten Staaten von Nordamerika trotz der absolut grössten Linien- und Drahtlänge auf der ganzen Welt nur 0·4 *km* Linien und 1·7 *km* Drähte auf 10 *km*² resultiren. Oesterreich-Ungarn incl. des Occupationsgebietes nimmt in Europa, was die absolute Länge anbelangt, mit 73.306 *km* Linien und 251.955 *km* Drähte den vierten Platz ein, hinsichtlich der Dichte des Netzes mit 1·1 *km* Linien und 3·7 *km* Drähte auf 10 *km*² steht es an sechster Stelle.

Im Jahre 1897 soll sich die Länge der Drähte des Welttelegraphennetzes (incl. der internationalen Kabel mit 501.900 *km*) auf **8.205.307** *km* gestellt haben, darnach in Amerika allein über 4,000.000 *km*.

Der Zuwachs in Amerika würde darnach beinahe 50% und in Australien sogar etwas mehr als 50% betragen haben.

Anzahl der Telegramme (aufgegeben, angekommen und transmittirte). Die Zahlen sind in der Tafel 13 in Tausenden angegeben und betragen:

	davon am meisten	am wenigsten
Europa . 255,265.000.	Grossbrit. 82,117.000.	Luxemburg.. 123.000
Amerika 100,257.000.	V. St. v. N. 80,000.000.	Paraguay 59.000
Asien... 17,108.000.	Japan .... 9,411.000.	Samos 9.000
Australien 10,362.000.	(davon Neu-Caledonien 17.000).	
Afrika... 8,117.000.	Capcolonie . 2,626.000.	Kamerun.... 700

Summa **491,104.000.**

Grossbritannien hat den grössten Telegraphenverkehr, mehr als das Doppelte von Deutschland (40,654.000) und beinahe viermal so viel als Oesterreich-Ungarn (20,873.000); Frankreich steht in Europa an zweiter Stelle mit 44,708.000 Telegramme. Auch im Verhältnisse zur Bevölkerungszahl geht Grossbritannien allen Ländern der Welt in grossartig entwickelten Telegraphenverkehre weit voraus; es entfallen auf 10 Einwohner 20·4 Telegramme, während dasselbe Verhältnis in den Vereinigten Staaten von Nordamerika nur 10: 11·4, in Deutschland 10: 7·7, in Oesterreich-Ungarn 10: 4·6 u. s. w. beträgt. Grossbritannien am nächsten kommt das industriereiche Belgien (10: 13·3) und die kleine Schweiz (10: 13·2) mit dem ausserordentlich starken Fremdenbesuche.

Das finanzielle Ergebnis im Telegraphenbudget steht jedoch in Grossbritannien mit 1·8 Millionen Francs Ueberschuss dem in den Vereinigten Staaten von Nordamerika erzielten mit beinahe 31 Millionen Francs auffallender Weise weit nach, während im Postbudget das Verhältnis in noch grösserem Maasse sich verkehrt darstellt; die Vereinigten Staaten von Nordamerika hatten beinahe 51 Millionen Francs Deficit, Grossbritannien 82 Millionen Francs Ueberschuss.

Telephonverkehr. Die diesbezüglichen Zahlen sind in der Tafel 14 der Statistik angegeben; wir entnehmen daraus:

Anzahl der Orte mit Telephonanlagen:

	davon am meisten	am wenigsten
Europa	2.741. Frankreich	865. Bulgarien 5
Amerika	1.444. V. St. v. Nordn.	927. Haïti.. 1
Asien.....	445. Brit. Indien	358. Philippinen ... 1
Australien ..	45. (davon Hawaï I).	
Afrika	30. Capcolonie.	15. Südafr. Republik . 2

Summa **4.705.**

Anzahl der Telephonstellen (Theilnehmer und öffentliche Stellen):

	davon am meisten	am wenigsten
Europa	384.536. Deutschland	192.187. Bulgarien 252
Amerika ...	335.494. V. St. v. Nordn.	310.364. Uruguay 3096
Australien.	12.731. Victoria	5.332. Neu-Südwales... 928
Asien	6.490. Japan	2.917. Franz. Indien... 169
Afrika	860. Capcolonie ..	493. Senegal 91

Summa **740.111.**

Wie daraus zu ersehen ist, sind die Vereinigten Staaten von Nordamerika in der Entwickelung des jüngsten Verkehrsmittels weit voraus, jedoch nur absolut genommen. Im Verhältnisse zur Bevölkerungszahl nehmen Canada, die Schweiz und Schweden und Norwegen die ersten Stellen ein. Es entfallen nämlich auf 100.000 Einwohner in Canada 9, in der Schweiz beinahe 8, in Schweden und Norwegen beinahe 6 Orte mit Telephonanlagen, und auf 10.000 Einwohner in der Schweiz 7·09, in Schweden und Norwegen 7·2 Telephonstellen, während in den Vereinigten Staaten von Nordamerika nur 1·8 Orte, bezw. 4·35 Telephonstellen resultiren.

In Grossbritannien bleibt der Telephon- gegen den Telegraphenverkehr weit zurück im Vergleiche zu Deutschland, wo beinahe doppelt so viele Orte mit Telephonanlagen (534 gegen 280) und beinahe dreimal so viele Telephonstellen (132.137 gegen 45.000) existirten, also gerade das umgekehrte Verhältnis sich entwickelt hat.

Unter den europäischen Grossstaaten hatte Spanien die geringste Anzahl Telephonstellen (10.858) in 48 Orten, dann folgt Italien (11.671) in 55 Orten, Oesterreich-Ungarn (27.869) in 224 Orten u. s. w.

Nimmt man Telegraphen- und Telephonstellen zusammen in Betracht, so zeigt sich die interessante Erscheinung, dass im Verhältnisse zur Bevölkerungszahl die kleine Schweiz in der Einrichtung der elektrischen Fern- und Ortsverkehrsanstalten die grösste Entwickelung auf der ganzen Welt aufweist. Diesem sei beigefügt, dass in der Schweiz auch der Postverkehr im Verhältnis zur Bevölkerungszahl der weitaus grösste auf der ganzen Welt ist, indem 110 Postsendungen auf einen Einwohner entfallen, während dasselbe Verhältnis in Deutschland 77: 1, in Oesterreich-Ungarn 31: 1 und in der Türkei gar nur 0·8: 1 betrug.

Im Texte zu Tafel 14 berechnete der Verfasser die Länge aller Telegraphen- und Telephondrähte (incl. aller

Digitized by Google

Kabel- und Eisenbahntelegraphen) der Welt auf rund **13,250.000 km** und nimmt an, dass hievon 3 Millionen Kilometer auf die Telephondrähte entfallen. *H. v. H.*

Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen in Russland. Nach einer Notiz des „English Mechanic" ist in Russland ein Erlass erschienen, wonach die Wagen auf sämmtlichen russischen Eisenbahnen elektrische Beleuchtung erhalten sollen, und zwar vermittelst besonderer Accumulatoren für jeden einzelnen Wagen. Die Abtheile I. Classe sollen Lampen von 100 Kerzenstärke erhalten, während die Lampen für die II. Classe auf 80 und die für die III. Classe auf 50 bemessen sind. Ausserdem werden in jeden Abtheil Stearinkorzen vorhanden sein, um im Falle eines Versagens des elektrischen Lichtes in Thätigkeit zu treten.

Die elektrische Beleuchtung in Berlin hat nach dem soeben erschienenen Verwaltungsberichte des Magistrates wieder beträchtlich an Ausdehnung gewonnen. Nach den Ermittelungen der Gasverwaltung betrug die Zahl der elektrischen Bogenlampen für die Privatbeleuchtung am Schlusse des Berichtsjahres 1897/98 18.913 (Zunahme 1897), der Glühlampen 341.728 (Zunahme 48.808); auch die Anzahl der Motoren (2629) ist um 782 gestiegen. Zur öffentlichen Beleuchtung wurden 214 Bogenlampen benützt, von denen 85 die ganze Nacht hindurch brannten; dazu kommen noch 35 Glühlampen (zur Erleuchtung der Signallaternen für die Schifffahrt und des Tunnels zwischen Garten- und Pfluggasse). Trotzdem hat der Gasverbrauch zugenommen, und zwar erheblich' wenn man bedenkt, dass die durch die Gewerbe-Ausstellung hervorgerufene, aussergewöhnliche Zunahme des Vorjahres noch gesteigert worden ist. Die Gasabgabe zu Beleuchtungszwecken nahm um 3·1% zu, die zu gewerblichen Zwecken sogar um 29·8% zu. Der Bericht führt diese erfreuliche Thatsache auf eine Besserung der Erwerbsverhältnisse, sowie auf eine allgemeine Steigerung des Lichtbedürfnisses zurück.

Telephonie.

Als ein **Uebelstand im Berliner Fernsprechverkehr** wurde es längst empfunden, dass es den Abonnenten untersagt war, im Telephonregister neben ihrer Firma auch die Geschäftstunden zu verzeichnen. Bisher hatte die Postverwaltung sich geweigert, jene Bestimmung abzuändern. Ein Fabrikshaus, welches gegen einen abschlägigen Bescheid beim Reichspostamte Beschwerde erhoben hatte, erhielt nun dieser Tage die Verständigung, dass es fortan im Telephonregister den Namen der Firma die Angabe der Geschäftsstunden beifügen lassen dürfe. (‚Berl. Börs. C.')

Der **Fernsprechverkehr von Berlin** mit Bad Elster, Flöha (Sachsen), Jägersgrün, Lugau, Marienberg (Sachsen), Oelsnitz (Erzgebirg), Olbernhau, Schellenberg (Sachsen), Schwarzenberg (Sachsen) und Zschopau ist eröffnet worden. Die Gebür für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt je 1 Mk.

Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und den dänischen Orten Roskilde und Slagelse ist eröffnet worden. Die Gebür für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt je 3 Mk.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Brünn. (Elektrische Strassenbahnen.) Das Eisenbahnministerium hat der Stadtgemeinde Brünn die Vorconcession behufs Einführung des elektrischen Betriebes auf den bestehenden Pferde-Eisenbahn-Linien von Schreibwald nach Karthaus und von der Ugartestrasse zum Central-Friedhofe sammt Anschlüssen, sowie zum Baue der nachstehend bezeichneten mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnen: Von Ohrowitz über den Zwittafluss und sodann durch die Zeile zum Grossen Platz und von da in die Eichhorngasse und über den Getreidemarkt zur Jodokstrasse; vom Grossen Platze durch die Ferdinandsgasse und die Krona zum städtischen Schlachthause mit einer Abzweigung nach Kumrowitz, endlich vom Getreidemarkt durch Altbrünner Badhause, auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Deutschland.

Berlin. Die Verlängerung der elektrischen Hochbahn als Untergrundbahn in Charlottenburg erhält, nach den Vereinbarungen des Magistrates mit der Gesellschaft für Hoch- und Untergrundbahnen, Haltestellen am Zoologischen Garten, am Knie, Ecke der Bismarck- und Krumme-strasse, sowie am Wilhelmsplatz. Die Eröffnung der Verlängerung der Bahn soll womöglich gleichzeitig mit der Eröffnung des Betriebes auf der Strecke vom Nollendorfplatz bis zum Wilhelmsplatz erfolgen. Eine Verlängerung nach Moabit, dem Grunewald und nach Spandau ist nicht vorgesehen, sondern wird nur als möglich bezeichnet. Während des Baues der Bahn wird eine provisorische elektrische Centrale auf dem südlichen Theile des Wittenbergplatzes errichtet werden. Als Abgabe an die Stadtgemeinde Charlottenburg hat der dortige Magistrat 3/4 vom Hundert der Bruttoeinnahme aus dem Verkehr der Gesammtlinie von der Warschauer Brücke bis zum Wilhelmsplatz in Charlottenburg einschliesslich der Abzweigung nach dem Potsdamer Bahnhof bei den Stadtverordneten vorgeschlagen.

Grünau. (Elektrische Bahn Grünau—Schmöckwitz.) In diesem Frühjahre werden die beiden Sommerausflugsorte Grünau und Schmöckwitz durch eine elektrische Bahn verbunden werden. Bei dem Bahnhofe der ersteren Ortschaft beginnend, geht die Bahn durch dichtes Waldgebiet bis zu der Villenkolonie Carolinenhof und von dort bis zum Kaiser Wilhelms-Platz in Schmöckwitz. Anfang März wird mit dem Bau der Bahn begonnen und dürfte die Eröffnung des Betriebes zwischen Ostern und Pfingsten erfolgen.

München. (Elektricitätswerk.) Nach einer Mittheilung der „Münchener Allgem. Ztg." erbaut die Siemens & Halske A.-G. in Haar vor München ein grosses Elektricitätswerk, welches mehr als 50 Ortschaften im Osten Münchens mit Licht und Kraft versorgen wird. Die Firma hat dieserhalb Concessions-Verträge mit einer Reihe von Gemeinden abgeschlossen. Die Dauer der Verträge erstreckt sich auf 40 Jahre; der Betrieb des Werkes muss bereits Anfang November 1899 beginnen. In den Verträgen ist der Firma Siemens & Halske auch ein Vorrecht für den Betrieb elektrischer Bahnen eingeräumt.

Schweiz.

Bahnfrage. Ueber den Bau der Jungfraubahn entnehmen wir den „Schweiz. Bahnen" Ende December 1898 Folgendes:

Durch die Zeitungen gieng die Nachricht, der Bundesrath werde bei der Bundesversammlung beantragen, die Concession für die Jungfraubahn endgiltig auf Herrn Guyer-Zeller zu übertragen, da die Behörde von der Ansicht ausgehe, die Bildung einer Actien-Gesellschaft werde vor Ablauf der letzten Frist nicht mehr möglich sein. Nun ist diese Uebertragung aber dadurch überflüssig geworden, dass jüngst alle Dispositionen getroffen wurden, um die Bildung einer Actien-Gesellschaft sofort vorzunehmen. Am 17. December ist in Bern in aller Form eine Gesellschaft constituirt worden. Das Gesellschaftscapital ist auf 4.000.000 Frcs. festgesetzt, eingetheilt in 8000 auf den Inhaber lautende Actien von je 500 Frcs. Hievon werden auf Grund von Art. 6 a der Concession vorläufig nur 2,000.000 Frcs. für den Bau, bezw. die Erwerbung der ersten Hälfte der Bahn — bestehend aus den Sectionen: *a*) Scheidegg—Eigergletscher, *b*) Gletscher—Eigerwand und *c*) Eigerwand—Eismeer bei Kilometer 5·6 — verwendet. Das Capital für die zweite Hälfte der Bahn, welche die Sectionen: *d*) Eismeer—Haltestelle Mönch, *e*) Haltestelle Mönch—Jungfraujoch, *f*) Jungfraujoch—Jungfrau, *g*) Elevator umfasst, soll im Jahre 1901 durch eine Anleihe-Ausgabe von 2,000.000 Frcs. Actien und 2,500.000 Frcs. Obligationen aufgebracht werden, so dass das gesammte Unternehmen auf 9,000.000 Frcs. zu stehen käme, also immerhin noch 1,000.000 Francs weniger, als in der Broschüre vom Juli 1896 berechnet war. Ueber den Baufortschritt theilen die „Schweizer Bahnen", das officielle Organ des Unternehmens, mit, dass die Fortschritte im Tunnel gegenwärtig in 24 Stunden 3·5 m betragen und dass man mit den von der Elektricitäts-Gesellschaft Union in Berlin gelieferten Bohrmaschinen nach System Thomson und Houston im Jänner auf 4, mit ziemlicher Sicherheit sogar auf 4·5 m kommen wird, namentlich, wenn die Transportmaschinen der Firma Probst, Chappuis & Wolf in Nidau in Function sein werden. Unter allen Umständen wird das laufende Meter nicht höher als 200 Francs zu stehen kommen. Für den Betrieb des nächsten Jahres sind bereits bei der Maschinenfabrik Oerlikon und der Locomotivfabrik Winterthur drei neue Zuggeompositionen bestellt worden von je einer Locomotive und zwei Wagen, welch' letztere von der Industrie-Gesellschaft in Neuhausen erstellt werden. Die neuen Fahrzeuge werden mit den jetzigen zwei Zugcompositionen zusammen die Beförderung von 400 Personen ermöglichen. Was speciell die Locomotive betrifft, so ist deren Construction durch die Maschinenfabrik Oerlikon noch bedeutend verbessert worden, so dass sie die ihnen gestellte Aufgabe jetzt mit Leichtigkeit zu bewältigen vermögen.

Digitized by Google

Literatur-Bericht.

Weltpoststatistik von G. Webersik k. k. Postoficial, Verlag und Druck von G. Freytag und Berndt in Wien und Leipzig. Preis elegant gebunden 1 fl. 50 kr. = 2 Mark. December 1898.

Der Verfasser hat sich der mühevollen Arbeit unterzogen ein Taschenbuch zu schaffen, das, vereint mit reizender Ausstattung durch die Verlagsfirma, die Statistik des Weltverkehres in der von Prof. Hickmann eingeführten Diagrammaform zu wohlgelungener Darstellung bringt. Es ist staunenswerth, dass der durch den kolossalen Weltverkehr in's Riesenhafte angewachsene Stoff auf 24 Tafeln mit circa 1½ Bogen Text Raum finden konnte.

Aus dem Vorworte des Verfassers erfahren wir, dass die verschiedenen vergleichenden Uebersichten auf den einzelnen Tafeln auf Grundlage aller beförderten Sendungen (aufgegebene, angekommene und transitirende) aufgestellt sind; die Anzahl der Postsendungen Anfang 1897 soll die Riesensumme von beinahe 29 Milliarden betragen haben.

Mit Rücksicht auf das Interesse, welches die in den Tafeln enthaltenen Daten für unsere Leser haben, sind die interessantesten Ergebnisse an anderer Stelle (pag. 47) mitgetheilt.

Die Tafeln II, 12, 13, 14 und theilweise auch 15 behandeln den Weltteleraphen- und Telephonverkehr, 23 und 24 den von Oesterreich-Ungarn, Deutschland und noch einigen Staaten von Europa im Besonderen.

Die Angaben datiren meist vom Jahre 1896, nur einzelne vom früheren Jahren; im Texte sind mehrfach die Zahlen vom Jahre 1897 beigefügt, so dass man für mehrere Länder sogar die jährliche Entwicklung verfolgen kann.

So entnimmt man z. B., dass die Anzahl der Telegraphen-Anstalten in Oesterreich (excl. Ungarn) und in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897 fast gleichmässig um etwas mehr als 5% zugenommen hat.

Auf Tafel II ist die Anzahl der Telegraphenanstalten zusammengestellt; dieselbe betrug auf der ganzen Welt 114.155. Die Tafel 12 enthält die Längen der Telegraphenlinien (1,687.978 *km* im Ganzen) und Drähte (5,247.482 *km* im Ganzen), wobei aber die Kabel der Privatgesellschaften nicht berücksichtig sind. Auf Tafel 13 gibt ein Bild über die Anzahl der Telegramme. Die Tafel 15 macht uns mit mehreren hochinteressanten, unerklärlich scheinenden Daten aus den Post- und Telegraphenbudgets einiger Staaten (in Mill. Francs angegeben) bekannt.

Bezüglich des Telephonverkehres finden wir auf Tafel 14 unter I. die Anzahl der Orte mit Telephonanlagen (im Ganzen 4706) und unter II. die Anzahl der Telephonstellen (im Ganzen 740.111) angegeben. An derselben Stelle findet man ferner die Ansdehnung der Telephonnetze (städtische und interurbane) einiger Staaten und die Zahl der in einem Jahre von Telephon zu Telephon vermittelten Verbindungen angegeben; es wäre wünschenswerth, dass bei einer Neuauflage des Buches eine zweite und dritte Tafel das Telephonwesen, speciell den grossartigen Aufschwung des Telephonverkehres, zu besserer übersichtlicher Darstellung bringen würde. Ueber den Personalstand im Post- und Telegraphendienste einiger Staaten gibt Tafel 16 einen sehr interessanten Ueberblick; desgleichen Tafel 20 über die Einführung oder Einrichtung bezw. Abschluss von Postcursen, Telegraphen, Briefmarken, Postkarten, Postverträge und Gesetze etc. vom Jahre 800 n. Chr. angefangen bis 1895; nur vermissen wir hiebei eine Angabe über Einführung des Telephonverkehres, das aber auch bei einer Neuauflage leicht nachgeholt werden kann.

Sehr hübsch und deutlich ohne störende Nebendetails ist die beigeheftete Weltverkehrskarte ausgeführt.

Das nette, handliche, kleine Album in seinem Inhalte sehr grosse bezw. reiche Werk kann ohne Zweifel als eine wirkliche Bereicherung der bekannten „statistischen Bibliothek" von G. Freytag und Berndt angesehen werden. Bei dem Umstande, dass heute Jedermann am Weltverkehre mehr weniger theilnimmt und daher diesem Gegenstande ein gewisses Interesse entgegenbringt, ist dem neuen Taschenbuche der „Weltpoststatistik" eine grosse Verbreitung gesichert. *H. v. H.*

Das **Gesetz**, betreffend die elektrischen Masseinheiten und seine technische und wirthschaftliche Bedeutung. Von Dr. W. Kohlrausch. Berlin 1899. Julius Springer. Preis 2 Mk.

Wie der Verfasser bemerkt, hat diese Abhandlung den Zweck, die deutsche elektrische Industrie und die sonst an der weiteren Ausarbeitung des in Rede stehenden Gesetzes interessirten Kreise auf die grosse technische und wirthschaftliche Bedeutung des Gesetzes hinzuweisen, die bisher für Handel und Gewerbe bestehenden ähnlichen Bestimmungen und Gesetze zu erläutern und im Anschluss daran die Frage zu erörtern, welche bei der weiteren Ausarbeitung des Elektricitäts-Gesetzes zu lösen sein werden.

Das Gesetz wird nach Ablauf einiger Jahre zunächst zur Folge haben, dass an diejenigen Zahler, nach deren Angaben die gewerbmässige Abgabe von elektrischer Arbeit vergütet wird, gesetzlich bestimmte Anforderungen bezüglich ihrer Richtigkeit und der ihren Angaben zu Grunde liegenden Einheiten gestellt werden.

Die Mass- und Gewichtsordnung für das Deutsche Reich spielt im bisherigen Handel und Verkehr dieselbe Rolle, welche in Zukunft das Gesetz, betreffend die elektrischen Masseinheiten nebst den dazu zu erlassenden Verordnungen für den Handel mit elektrischer Arbeit spielen wird.

Um den betheiligten Kreisen einen Ueberblick über die Tragweite dieses Gesetzes zu geben, bespricht der Verfasser dessen einzelne Paragraphen und erläutert ihre praktische Bedeutung.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1899. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Von Hubert Jolv. Sechster Jahrgang. Mit 146 in den Text gedruckten Figuren. Leipzig. Verlag von K. F. Koehler. Circa 1200 Seiten, Preis in Leinwand gebunden, mit Goldaufdruck und Rothschnitt 8 Mk.

Der Inhalt hat Aehnlichkeit mit demjenigen technischer Kalender, ist aber alphabetisch angeordnet, so dass das Nachschlagen erleichtert wird. Ein besonderer Vorzug des Buches besteht darin, dass es ausführliche Preisangaben über technische Artikel und Erzeugnisse bringt. Die unter den Artikeln angegebenen Bezugsquellen erhöhen den praktischen Werth.

Das Buch ist Fabrikanten, Ingenieuren, Baumeistern, Taxatoren, überhaupt Allen, welche sich auf technischen Gebieten Rath holen wollen, bestens zu empfehlen.

Annuaire pour l'an 1899, publié par le Bureau des Longitudes. Avec des Notices scientifiques. Prix I Fr. 50 c. Paris 1899. Ganthier-Villars.

Dieser 784 Seiten starke Band enthält eine Fülle für den Ingenieur und Gelehrten wichtiger Daten. Die Abschnitte über das mechanische und elektromagnetische C.G.S.-System wurden heuer von dem bekannten französischen Physiker Cornu vollständig neu bearbeitet.

Im Anhange finden sich Artikel von Bouquet de La Grye über Registrirballons, von Hauptmann Bassot über die moderne Heeliotie in Frankreich und vom Ingenieur Hospitalier über das Siderostat-Fernrohr von 60 m Brennweite und 1·25 m Oeffnung, das der Verfasser bekanntlich als Clou für die Pariser Ausstellung von 1900 baut.

Dieser letzte Artikel, auf den wir besonders aufmerksam machen, enthält, durch Zeichnungen erläutert, eine ausführliche Beschreibung des Siderostaten, sowie Formulirung, und der trotz grosser Schwierigkeiten, die sich entgegenstellten, äusserst sorgfältigen Herstellung derselben, namentlich des grossen Planspiegels von 2 m Durchmesser, 0·27 m Dicke und 3600 *kg* Gewicht.

—*l*—

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe Deutsche Patentanmeldungen.*)

20. S. 11.311. Erregung der Elektromagnete von elektrischen Wagenmotoren durch regelbaren Gleichstromtransformator. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 15./4. 1898.

„ P. 9882. Träger für die Leitungsdrähte von Strassenbahnen. — Joseph Patrick, Frankfurt a. M. 25./8. 1898.

„ S. 10.985. Anordnung lenkbarer Triebachsen für elektrisch angetriebene Fahrzeuge. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 4./1. 1898.

„ S. 11.384. Signalvorrichtung zur gegenseitigen Verständigung der Wagenführer eines aus mehreren Motorwagen bestehenden elektrisch betriebenen Zuges. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 30./4. 1898.

21. A. 5834. Schaltwerk für nach verschiedenem Tarif betriebene Elektricitätszähler. — Dr. H. Aron, Berlin. 9. 6. 1898.

„ W. 13.861. Doppelter Elektricitätsmesser. — Eduard Weston, Newark. 21./3. 1898.

*) Die Anmeldungen liegen acht Wochen zur Einsichtnahme öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einsprache-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe

Deutsche Patentertheilungen.

20. 101.388. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Relais- und Theilleiterbetrieb. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 4./7. 1897.

21. 101.418. Regelungs-Vorrichtung für Bogenlampen. — A. Blahnik und Frau A. Blahnik, Böhm. Skalic. 1./9. 1896.

„ 101.419. Elektricitätszähler nach Ferraris'schem Princip für gleichbleibende Dreiphasensysteme. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 10./3. 1898.

„ 101.420. Einrichtung zum Anlassen von synchron laufenden Phasenumformern. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 10./3. 1898.

„ 101.432. Schaltungsvorrichtung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren. — A. Sengel, Darmstadt. 5./5. 1898.

„ 101.447. Ausschalter mit beweglichen hornartigen Stromschlussstücken. — Brown, Boveri & Co., Baden, Schweiz und Frankfurt a. M. 15./5. 1897.

„ 101.466. Graphitrheostat mit dünner Widerstandsschicht und Metallblöcken als Schleiffläche. — W. A. Hirschmann, Berlin. 27./2. 1898.

20. 101.478. Stationsmelder mit Umschalter. — A. Ledowsky, Moskau. 12./9. 1897.

„ 101.479. Einrichtung zum Oeffnen und Schliessen von Bahnschranken, mit Vorläutewerk. — J. Miksiewicz und Dr. J. Falk, Stanislau. 10./2. 1898.

„ 101.500. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — W. Kingsland, Llandudno, Engl. 5./3. 1897.

21. 101.485. Trockenelement mit Nachfüllrohr. — H. Felgenhauer, Berlin. 13./5. 1898.

40. 101.505. Isolirkörper für elektrische Oefen. — Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft, Neuhausen, Schweiz. 29./5. 1898.

21. 101.620. Verfahren zum Messen elektrischer Leistung. — M. B. Field, Baden, Schweiz. 12./11. 1897.

„ 101.631. Einrichtung zum Anzeigen des nahezu beendeten Kohlenabbrandes bei Bogenlampen. — Körting & Mathiessen, Leutzsch-Leipzig. 24./4. 1898.

72. 101.625. Von entfernter Stelle aus elektrisch einstellbare Zielgelgerüste für Geschütze u. dgl. — W. Schwarzenauer, Spandau. 25./1. 1898.

12. 101.710. Darstellung von Permanganat aus Manganat mittelst Elektrolyse. — Salzbergwerk Neu-Staassfurt bei Staassfurt. 4./1. 1898.

21. 101.744. Schaltung einer Anzeigevorrichtung für das Besetztsein von Amtsverbindungsleitungen. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 3./8. 1897.

21. Feldmagnetsystem für Dynamomaschinen. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 12./1. 1898.

40. Elektrischer Schmelzofen. — J. F. Patten, New-York. 20./7. 1897.

74. 101.668. Auslösevorrichtung für Läntewerke. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 24./3. 1898.

Auszüge aus Patentschriften.

Georg Hanekop in Altena i. W. — Schmelzgefäss zur Elektrolyse geschmolzener Salze. — Classe 40, Nr. 98.766 vom 4. Juli 1896.

Zwischen Anoden und Kathoden sind Scheidewände mit Hohlraum für eine Kühlflüssigkeit angeordnet. Die Scheidewände erstrecken sich quer durch das Schmelzgefäss, stehen mit den sich gegenüberliegenden Wandungen desselben in Verbindung und reichen nicht ganz bis zum Boden.

Nikola Tesla in New-York. — Einrichtung zur Erzielung von Strömen hoher Frequenz aus Gleichströmen durch Condensatorentladungen. — Classe 21, Nr. 99.178 vom 22. September 1896.

Zur Erzielung von Strömen hoher Frequenz aus Gleichströmen durch Condensatorentladungen wird ein Condensator mit der Primärspule eines Transformators hintereinander geschaltet, wobei die freien Enden dieser Leitung an die Pole einer mechanisch betriebenen Unterbrechungsvorrichtung gelegt werden.

Elektrochemische Industrie-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Köln a. R. — Verfahren zur directen elektrolytischen Darstellung unlöslicher oder schwer löslicher Salze. — Classe 12, Nr. 99.121 vom 13. Mai 1897; Zusatz zum Patente Nr. 91.707 vom 4. December 1894.

Das Verfahren nach Patent Nr. 91.707 soll in der Weise ausgeführt werden, dass in als Elektrolyte dienenden Lösungen je zweier Salze diese derart gemischt sind, dass der Elektrolyt das eine, — das Lösungsalz — in Mengen über grössten Leitfähigkeit dieses Salzes und das andere, — das Fällungssalz — in Menge des elektrochemischen Aequivalentes der angewendeten Stromdichte in dissociirtem Zustande enthält. Die Darstellung von Bleiweiss erfolgt beispielsweise unter folgenden Umständen. 10 l einer Lösung von 7% Natriumchlorat und 0·01% Natriumcarbonat, 10 Anoden und 11 Kathoden von 20 mal 30 cm Oberfläche mit 1·5 cm Abstand. Dann ist bei einer Stromdichte von 0·5 A pro dm^2 Anode die Spannung ca. 1·25 bis 1·3 V bei 15 bis 17°. Zur Regenerirung des Carbonats wird Kohlensäure eingeblasen.

Joseph Slater Lewis, Felix John Howlet und P. R. Jackson & Comp., Ltd. in Manchester. — Dynamomaschine mit Sayerscher Ankerwicklung. — Classe 21, Nr. 99.554 vom 28. November 1897.

Die Maschine besitzt einen Feldmagneten, bei welchem die Winkelbreite der Pole derart bemessen ist, dass der Abstand zwischen dem vorderen Horne des einen Poles und dem hinteren Horne des nächsten Poles annähernd gleich der Breite der Schleife einer Sayers'schen Spule ist. Dadurch wird bewirkt, dass die voraus befindliche Seite der Schleife das magnetische Feld des einen Poles zu derselben Zeit erreicht, in der die nachelende Seite das Feld des nächsten Poles verlässt, so dass beide Seiten der Schleife unabhängig von der Drehungsrichtung des Ankers ausgenutzt werden.

Cäsar Vogt in Berlin. — Galvanoskop. — Classe 21, Nr. 99.791 vom 14. Mai 1897.

Zwei nebeneinander, in horizontaler Ebene schwingend gelagerte, kurze Magnetnadeln beeinflussen sich gegenseitig, und nehmen, wenn ein Strom nicht wirksam ist, stets eine durch die Verbindungslinie ihrer Aufhängepunkte festgelegte Richtung ein, da die Anziehungskraft, welche die Nadeln aufeinander ausüben, die Wirkung des Erdmagnetismus an Grösse übertrifft. — Unter dem Einfluss eines Stromes, welcher in einem zu dieser Nullage parallelen Leiter fliesst, werden die Nadeln nach bekannten Gesetzen abgelenkt.

Alexandre Darracq in Paris. — Verfahren zur Herstellung einer homogenen activen Masse für Stromsammlerplatten. — Classe 21, Nr. 99.685 vom 31. März 1897.

Die aus Bleioxyd, einem Erdalkalisulfat und Ammoniak bergestellte Paste lässt man durch Eintrocknen erhärten. — Die harte Masse wird dann zu Pulver zerkleinert und letzteres in den Träger eingepresst. — Durch Einstellen der so erhaltenen Elektrode in eine schwache Schwefelsäuremischung backt die wirksame Masse zusammen und erhärtet nach einigen Stunden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Elektricitätswerke Actien-Gesellschaft vorm. Oscar Beyer & Co. in Dresden. Dieses vor etwa Jahresfrist mit einem Actiencapital von 600.000 Mk. gegründete Unternehmen, das früher die Dresdener General-Vertretung der Helios Elektricitäts-Gesellschaft in Köln inne hatte, vertheilt für das erste Rechnungsjahr 6% Dividende. Die gestrige Generalversammlung beschloss die Erhöhung des Actiencapitales auf 1,350.000 Mk. hauptsächlich zur Deckung der Kosten für die angekaufte Dynamomaschinen- und Elektromotorenfabrik von Ueb. Ebert in Dresden-Pieschen. Die neuen 750.000 Mk. Actien sind al pari von dem Dresdener Bankhause Eduard Roeksch Nachf. übernommen worden, das auch die Actien an der Dresdener Börse einzuführen gedenkt. Die Firma der Gesellschaft wird künftig „Vereinigte Elektricitätswerke Actien-Gesellschaft" lauten.

Deutsche Accumulatorenwerke. In das Handelsregister des Amtsgerichtes Weimar ist diese Actien-Gesellschaft mit dem Sitze in Weimar und einer Zweigniederlassung in Saalfeld eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist die Herstellung und der Vertrieb von Accumulatoren. Das Grundcapital beträgt 1,500.000 Mk. Die Firma A. Callmann in Weimar bringt als Einlage in die Actien-Gesellschaft ein: Ein Geheimverfahren zur Herstellung von Accumulatoren und erhält in Anrechnung auf das Grundcapital dafür 500.000 Mk. vollgezahlte

Digitized by Google

Actien. Die Saalfelder Farbwerke, vorm. Bohn & Lindemann in Saalfeld, bringen als Einlage ihre in Saalfeld gelegenen Grundstücke ein und erhalten dafür 320 Stück vollgezahlte Actien à 1000 Mk.

Lodzer elektrische Strassenbahn-Gesellschaft. Wie der „Berl. Börs. Ztg." aus Lodz mitgetheilt wird, ist der grösste Theil der Actien der neugegründeten Lodzer Elektrischen Strassenbahn-Gesellschaft von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin erworben worden.

Die **Eastern Telegraph Company, Limited** hat in dem mit dem 30. September 1898 beendeten Halbjahre eine Einnahme von 444.011 Pf. St. zu verzeichnen gehabt, wovon zunächst 121.377 Pf. St. für Betriebsausgaben und 41.717 Pf. St. für Reparaturen und Kabelerneuerung abgehen. Nachdem ausserdem noch 2523 Pf. St. für Kabelentwerthung und 6965 Pf. St. für Einkommensteuer abgesetzt sind, bleibt ein Gewinn von 271.430 Pf. St., der sich durch vorgetragene 3568 Pf. St. auf 274.998 Pf. St. erhöht. Nach Bestreitung der Debentnre-Zinsen, der Prioritätszinsen und zwei Interims-Dividenden von je 2½ sh. per Actie auf die gewöhnlichen Actien, sollen 10.000 Pf. St. dem Reservefonds für Schiffe, 5000 Pf. St. der Reserve für Verlegung des Hauptbureaus und 70.000 Pf. St. dem allgemeinen Reservefonds zugeschrieben werden. Die dann verbleibenden 35.447 Pf. St. werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

21. December. — Sitzung des Redactions-Comité.

Hierauf Vereinsversammlung. Vorsitzender: Hofrath Volkmer. Da keine geschäftlichen Mittheilungen vorliegen, ersucht der Vorsitzende Herrn Ingenieur F. Ross seinen unter dem Titel: „Zwanglose Mittheilungen über Reiseeindrücke" angekündigten Bericht der Versammlung mitzutheilen.

Der Vortragende theilt mit, dass er im Frühjahre eine Reise in die Vereinigten Staaten unternommen habe, um daselbst die Verhältnisse in den Centralstationen in ökonomischer Beziehung zu studiren; die Auskünfte seien überall mit grosser Zuvorkommenheit ertheilt worden. Wegen des hohen Preises des Grundes im Stadtgebiete werden allgemein Röhrenkessel und eine Dampfspannung von 12—14 Atm. angewendet; zur Erhöhung des Nutzeffectes sind stets hinter den Kesseln Vorwärmer (economiser) angebracht, welche von den Verbrennungsgasen umstrichen werden; in denselben wird das Speisewasser bereits auf 110—120° Temperatur gebracht. Die Kohle wird, da man Handarbeit zu vermeiden sucht, meist auf mechanischem Wege bis zum Kessel geschafft, doch wird die mechanische Beschickung der Kessel selbst nur selten angewendet, da sie zu viel Reparatur verursacht. Eine vorzügliche mechanische Beschickung wird durch den sogenannten American stocker erzielt. Die Kohle wird bei diesem im Gegensatze zu der üblichen Beschickungsart nicht von oben, sondern von unten mit Hilfe einer Schnecke, welche die Kohle in einem horizontalen Canal vorschiebt, in den Kessel gebracht und steigt darin infolge des von unten ausgeübten Druckes bis zu ca. 600 *mm* Höhe empor, wobei sie sich immer mehr erhitzt und schliesslich an der Oberfläche verbrennt.

Von beiden Seiten wird in den Kohlenhaufen Luft mit 50 *mm* Ueberdruck eingepresst. Die Hitze an der Oberfläche des Kohlenhaufens ist so gross, dass die Schlacke schmilzt; die Schlacke sammelt sich seitlich und wird durch separate Oeffnungen abgezogen. Durch diese Art der Feuerung wird eine vollkommen rauchfreie Verbrennung bewirkt; dieselbe eignet sich aber nur für Kessel, welche hohe Hitzgrade vertragen. Eine andere Art von rauchfreier Verbrennung ist die von Roney; die Roststäbe werden durch einen Motor bewegt und gleichzeitig durch Luftireulation eine vollkommene Verbrennung bewirkt. Die Kosten dieser Vorrichtung sind aber sehr gross im Vergleich zu dem ausserordentlich niedrigen Preise der Kessel in Amerika. In den östlichen Staaten sind wegen der vorzüglichen Beschaffenheit der Kohle keine Vorrichtungen für rauchfreie Verbrennung nothwendig. Der Zug im Schornstein wird in automatischer Weise durch Schieber, welche vom Dampfdruck beeinflusst werden, geregelt; dadurch wird eine sehr constante Dampfspannung erzielt. Ueberhitzter Dampf wird bisher nicht angewendet.

Allgemein werden Compound-Dampfmaschinen verwendet, doch ist der Hochdruck-Cylinder kleiner dimensionirt, als hierzulande. An einem sehr sinnreich construirten Indicator kann unmittelbar die Leistung der Maschine in Pferdekräften abgelesen werden. Die Dynamos sind im Allgemeinen stärker dimensionirt, als bei uns und vertragen oft bei funkenlosem Gange auf einige Zeit bis zu 100% Ueberlastung. Die Belastungsdiagramme sind sehr günstig; es wird in einigen Anlagen pro Kilowattstunde Leistung nicht mehr als ¾ *kg* Kohle verbraucht. Es sei noch bemerkt, dass in jüngster Zeit zum Antriebe von Dynamos häufig Gasmotoren in Verwendung kommen, auf deren Erzeugung sich die Westinghouse Co. verlegt; der Vortragende sah einen Gasmotor von 750 *PS* Leistung, welcher sehr compendiös gebaut war und leicht in Gang gebracht werden konnte.

Bisher gab es in den Städten gewöhnlich mehrere Gleichstrom-Centralen, welche so z. B. in New-York für grosse Absatzgebiete Strom lieferten. Nun geht man daran, die kleinen Centralen durch grosse zu ersetzen und an Stelle der kleinen Centralen Umformerstationen zu errichten. Ein interessantes Beispiel bildet die Centrale der Brooklyn Illum. Co., in welcher Drehstrom-Generatoren à 2000 *KW* und 6000 *V* zur Aufstellung gelangen. Accumulatoren werden selten angewendet, da der Preis zu hoch ist. In der im Bau befindlichen Centrale der Edison Illum. Co. in New-York gelangen gegenwärtig sechs Einheiten à 4000 *KW* — ebenfalls hochgespannter Drehstrom — zur Aufstellung.

Eine Combination von Licht- und Bahncentralen ist in Amerika nicht üblich; es haben jedoch die Lichtcentralen wegen der vielen eingeschalteten Motoren auch bei Tage eine starke Belastung. An die Centralen der Edison Illum. Co. in New-York sind Motoren von zusammen über 30.000 *PS* Leistung angeschlossen; ca. die Hälfte dieser Leistung entfällt für Aufzüge.

Bei elektrischen Bahnen ist Oberleitung fast ausschliesslich angewendet. In New-York hat die Metropolitan Street Railway Co. einige Linien mit unterirdischer Stromzuführung eingerichtet; die Kabelbahnlinie am Broadway wird eben umgewandelt, und zwar ohne Störung des Betriebes. Der die Stromleitungen enthaltende Canal befindet sich in der Mitte zwischen den Schienen; der Schlitz darf nach den amerikanischen Vorschriften nur eine Weite von 18 *mm* haben, während er bei der Bahn in Pest 33 *mm* hat. Der Kabelbahnbetrieb ist nicht als ein guter zu bezeichnen, weil das Fahren nur in fortwährend wechselndem Anfahren und Bremsen besteht und eine grosse Gefahr entsteht, wenn infolge schadhaften Zustandes des Kabels die das Kabel umfassende an dem Wagen angebrachte Zange nicht losgetrennt werden kann. Die bei Kabelbahnen erzielte mittlere Geschwindigkeit beträgt 170—230 *m* in der Minute.

Auf den elektrisch betriebenen Strassenbahnen verschwinden die Beiwagen; man verwendet nun vier-

Digitized by Google

nchsige grosse Motorwagen mit Drehgestellen. Alle Wagen sind mit elektrischen Heizvorrichtungen versehen. Für einen Wagen mit 38 Sitzplätzen rechnet man bei der normalen Betriebsspannung von 500—600 *V* einen Strom von 7 *A* für die Heizung. Bemerkenswerth ist, dass man an Stelle der Kupferverbindungen zwischen den Fahrschienen schwach conische Stahldorne verwendet, welche in die Schienen eingetrieben werden und in welche Kupferkabel eingelöthet sind. Der Contact Stahl in Stahl in der Schiene soll verlässlicher sein, wie Kupfer in Stahl.

Dies ist z. B. in Boston der Fall, in welcher Stadt die Erdströme des sehr ausgedehnten elektrisch betriebenen Strassenbahnnetzes seinerzeit beträchtlichen Schaden an Rohrleitungen verursacht haben. Boston hat 900.000 Einwohner; die Länge der Strassenbahnen beträgt 480 *km*, die Zahl der Motorwagen 2400; der jährliche Energieverbrauch für die Strassenbahnen 66,000.000 Kilowatt-Stunden. Boston steht noch gegen Philadelphia zurück, welches bei gleicher Einwohnerzahl 700 *km* Strassenbahnlinien hat.

Auf der New-Yorker Stadtbahn verkehren kleine Züge von je fünf Wagen in sehr kurzen Zeitintervallen; diese Einrichtung entspricht am besten den Bedürfnissen. Der durchschnittliche Stationsabstand beträgt 580 *m*, die erzielte mittlere Geschwindigkeit ist 330 *m* per Minute. Für den Verkehr mit entfernteren Vororten dienen ausserdem Expresszüge, welche bei theilweiser Benützung eines separaten Geleises und reduceirter Zahl der Stationen mit 400 *m* Geschwindigkeit fahren, hierbei beträgt der Stationsabstand 1100 *m*. In Chicago beträgt der durchschnittliche Abstand der Stationen auf den Stadtbahnlinien nur 560 *m*, wobei 345 *m* Geschwindigkeit erzielt wird. Dies wird durch die kurze Aufenthaltszeit der Züge in den Stationen erreicht, welche dort nicht mehr als sieben Secunden beträgt, während dieselbe in New-York 12 Secunden beträgt. Der kurze Aufenthalt wird hauptsächlich durch sehr praktische Einrichtungen für Verschluss und Oeffnen der Thüren, sowie durch die geräumigen Plattformen ermöglicht. Auf der Wiener Stadtbahn beträgt der durchschnittliche Abstand der Stationen 925 *m*, die erzielte durchschnittliche Geschwindigkeit maximal 310 *m*.

Sehr empfehlenswerth ist auch in Chicago die Einrichtung, dass die in das Centrum der Stadt führenden Stadtbahnlinien nicht mit einer Kopfstation versehen sind; durch eine Schleifenanordnung der Bahntrace ist ungestörter Verkehr der Züge ermöglicht.

In Amerika wird bekanntlich das Sprague-System, wobei es sich um die Herstellung von einander unabhängigen Zugseinheiten handelt, welche in den Stationen nach Bedarf zu- und eingeschaltet werden können, vielfach in Vorschlag gebracht. Für die Erreichung grosser, mittlerer Geschwindigkeiten ist es nun bei Stadtbahnen von grosser Wichtigkeit, sehr rasch eine grosse Beschleunigung herbeizuführen; in den Werkstätten der General Electric Co. in Schenectady wurden mit einer derartigen Einheit Beschleunigungsversuche angestellt, wobei nach 20 Secunden in einer Entfernung von 181·5 *m* eine Geschwindigkeit von 16 *km* erzielt wurde. Es handelte sich dabei um ein Wagengewicht von 25 Tonnen.

Bei der Chicagoer Stadtbahn wird mit den Zügen nach 135 *m* eine Geschwindigkeit von 40 *km* erreicht.

Bei Kraftübertragungs-Anlagen verwendet man sehr hohe Spannungen; es ist sogar eine Anlage mit 40.000 *V* im Betriebe. Die neue Anlage am Niagara hat noch keine grosse Ausdehnung erhalten; es waren bei der Besichtigung nur drei Drehstrom-Generatoren à 5000 *PS* in Betrieb, doch waren drei weitere Einheiten in der Aufstellung.

Befremdend für den unbefangenen Besucher ist, dass man bei der Niagara-Anlage sich entschlossen hat, einen überaus kostspieligen 3 *km* langen Tunnel zu bauen, während schon vorher ungefähr in derselben Trace wie der Tunnel ein Canal bestand, welcher schätzungsweise leicht 50.000 Pferde leisten kann. Natürlich wird jetzt mit der Entwicklung der neuen Anlage auch die alte Anlage entsprechend ausgebaut und macht dieser Concurrenz.

Von der alten Anlage wird die Pittsburg Reduction Co. mit Strom versorgt, welche circa 15.000 *PS* braucht. Von der neuen Anlage werden mehrere elektrochemische Fabriken mit Strom versorgt; ausserdem führen Fernleitungen nach Buffalo; die verkettete Spannung beträgt 11.000 *V*. Die Fernleitungen sind mit keinen Blitzschutz-Vorrichtungen ausgerüstet; es ist nur über den Leitungen ein Stacheldraht angebracht, welcher bei jeder fünften Stange geerdet ist. In Buffalo wird der hochgespannte Strom in unterirdisch verlegten Speisekabeln zu den Verbrauchsstellen geleitet. Es sind Bleikabel in Verwendung, welche für 20.000 *V* bestimmt sind, so dass man zu späterer Zeit zur doppelten Betriebsspannung übergehen kann. Die Kabel sind sehr sorgfältig verlegt. Auf eine Cementschichte werden Rohre gelegt und in diese die Bleikabel eingezogen; darüber kommt wieder eine $^1/_2$ *m* dicke Cementschichte. Der Preis für die Pferdekraft pro Jahr ist bei der Niagara-Anlage ein ziemlich hoher und beträgt circa 100 fl., während z. B. beim Etschwerke in Meran für den meistbegünstigten Consumenten die Pferdekraft pro Jahr nur 20 fl. kostet.

Bezüglich der elektrischen Beleuchtung ist hervorzuheben, dass Bogenlampen mit geschlossenen Glocken sehr in Anwendung kommen, da sie sich wegen der günstigen Lichtaussendung in horizontaler Richtung sehr gut zur Strassenbeleuchtung eignen.

Zum Schlusse besprach der Vortragende die Erzgewinnung in Pennsylvanien nach dem Edison'schen Verfahren, durch welche die wegen geringen Gehaltes der Erze bereits aufgegebene Industrie wieder erfolgreich betrieben werden kann.

Der Vorsitzende dankte dem Herrn Vortragenden für seine sehr interessanten, für die Praxis wichtigen Mittheilungen.

An den Vortrag schloss sich eine Discussion, in welcher das System der unterirdischen Stromzuführung für Bahnen, die Vortheile der vom Herrn Ingenieur Ross mitgetheilten Art der Verlegung der Speisekabel in Buffalo und andere Fragen erörtert wurden. Es betheiligten sich an der Discussion die Herren: Ober-Ingenieur Poschenrieder, Bau-Inspector Klose, Dr. Sahulka u. A.

30. December. — Ausschusssitzung.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 25. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Ing. Carl Piechelmayer über: „Fortschritte im Dynamobau".

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 17. Jänner 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 5. **WIEN, 29. Jänner 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien 53
Ueber elektrische Automobile. Von Ernst Egger, Wien . 58
Elektrische Strecke mit Theilleiterbetrieb 60
Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe 61

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 61
Ausgeführte und projectirte Anlagen 61
Patentnachrichten 62
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 64
Vereinsnachrichten 64

Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien.*)

Seit April 1897 ist es Mr. Albert Cushing Crehore und Mr. George Squier gelungen, die Aufmerksamkeit der Telegraphentechniker auf ihr System der Schnelltelegraphie mit dem Synchronographen zu lenken.

Obzwar dieses System in praktischer Beziehung noch manches zu wünschen übrig lässt und dessen Brauchbarkeit von Autoritäten in Zweifel gezogen wird, so verdienen doch die mit demselben angestellten Versuche Beachtung; im Folgenden sind die Ergebnisse der auf langen Linien angestellten Proben mitgetheilt.

Von der Erfahrung geleitet, dass die Telegraphir-Geschwindigkeit auf Linien mit grosser Capacität und grossem Widerstande, also auf langen oberirdischen und unterseeischen Leitungen, bedeutend erhöht werden kann, wenn den positiven Strömen negative nachgesendet werden, haben die Erfinder den Gedanken gefasst, zur Uebertragung der Zeichen statt der Batterieströme Ströme einer Wechselstrom-Maschine mit hoher Periodenzahl zu verwenden und construirten zu diesem Zwecke einen einfachen Stromsender in zwei Varianten.

In beiden Fällen wird auf die Welle der Wechselstrom-Maschine eine kreisrunde Scheibe aufgesetzt, so dass sie synchron mit dem Anker läuft. Für das Laboratorium wurde der Umfang dieser Scheibe mit dünnem Papier beklebt; an dem Umfang schleifen zwei Bürsten derart, dass die eine Contact gibt, die andere je nach den im Papier gemachten Löchern den Strom unterbricht.

Bei dieser Einrichtung ist die Länge des Telegrammes durch die Grösse des Scheibenumfanges begrenzt.

Für Versuche mit längeren Telegrammen bildet besagte Scheibe einen Theil der Führung des Telegraphenstreifens, welcher zwischen zwei Walzen fortbewegt wird. Der Papierstreifen kann auch über eine Scheibe laufen, die von der Welle der Wechselstrom-Maschine durch Zahnradübersetzung getrieben wird und das Papier bei jeder Umdrehung des Ankers um ein bestimmtes Stück weiter zieht. Oberhalb und unterhalb des Papierstreifens befindet sich je eine Bürste; treffen nun die Bürsten auf ein Loch in dem Streifen, so führen sie einander und schliessen den Stromkreis; sind sie durch Papier getrennt, so ist der Strom unterbrochen.

Das Schliessen und Unterbrechen des Stromes erfolgt in dem Augenblicke, wenn die Stromstärke gerade Null ist.

Hat die Maschine z. B. 10 Pole, so entspricht die Länge des Papiers, die bei einer Ankerumdrehung vorwärts gezogen wird, fünf ganzen Wellen oder zehn Polwechseln; ein Zehntel dieser Länge entspricht einer halben Welle und ist bei der Durchlochung des Streifens als Einheit zu Grunde zu legen.

Bringt man nun in dem Streifen eine Reihe von Löchern an, deren Abstand gleich der Länge einer solchen Einheit ist, so wird — falls die Bürsten beim ersten Loche gerade in demselben Augenblicke zusammentrafen, wo der Strom Null war — dies auch bei allen anderen Löchern der Fall sein. Wird beim Auftragen der Längeneinheit auf dem Streifen ein Fehler gemacht oder ändert der Streifen irgendwie seine Länge, so wächst der Fehler von Periode zu Periode und der Synchronismus geht verloren.

Dasselbe würde eintreten, wenn der Streifen am Rade schleift, jedoch kann man diesem Uebelstande durch Führungsstifte am Rade und durch mit denselben correspondirende Führungslöcher im Streifen abhelfen.

Da in der Praxis die Einstellung der Bürsten nicht sofort richtig ist, werden sich an den Unterbrechungsstellen Funken zeigen; verschiebt man die Bürsten längs des Streifens, so werden die Funken in der einen Richtung an Stärke zunehmen, in der anderen abnehmen. An bestimmten Punkten, welche nur um eine Einheit auseinanderliegen, nimmt man keine Funken mehr wahr. Die funkenlose Stellung der Bürsten ist also durch das Hin- und Herrichten derselben leicht zu finden.

Weiterhin brauchen die Bürsten nicht mehr gestellt zu werden und da sie funkenlos arbeiten, können hohe Spannungen ohne Schaden für die Bürsten oder für das Papier verwendet werden. Da ferner der Sender unabhängig von der Geschwindigkeit stets synchron mit der Maschine läuft, so hat die Geschwindigkeit der letzteren keinen Einfluss auf die Stromgebung, und kann daher die Uebertragungsgeschwindigkeit innerhalb weiter Grenzen geändert werden.

*) Vergl. „Z. f. E.“ 1898, pag. 2 und pag. 176.

Digitized by Google

Bei den ersten Versuchen diente als Stromerzeuger eine zehnpolige Maschine der Fort-Wayne Co., welche Strom von 1000 V lieferte; diese Spannung wurde auf 300 V heruntertransformirt. Die Maschinwelle trug einen kleinen Trieb, der in ein Zahnrad eingriff, das bei 18·4 Umdrehungen der Hauptwelle (mit zehn halben Stromwellen) sich einmal umdrehte. Demnach bildete $\frac{1}{184}$ vom Umfange des Papierführungsrades die Länge einer halben Stromwelle.

Der Umfang des Papierrades war gleich 100 *cm*, folglich entfiel auf eine halbe Stromwelle eine Länge des Papierstreifens von 0·5 *cm* als Einheit.

Für die Vorversuche waren die beiden Enden des Papierstreifens zusammengeklebt worden, so dass dieser ein Band ohne Ende bildete, das noch über lose Spann- und Führungsrollen gelegt und ununterbrochen benützt werden konnte.

Bei der Anfertigung des Streifens benützte man das Morse-Alphabet, so dass die Unterdrückung zweier halber Wellen einen Strich, diejenige einer halben Welle einen Punkt bedeutete.

Als Zeichenempfänger benützten die Erfinder zuerst im Laboratorium, sowie auf einer kurzen Leitung von 22 *km* den photographischen, äusserst schnell aufnehmenden Empfänger, der bereits als Chronograph für militärische Zwecke zum Messen von Geschossgeschwindigkeiten bekannt und erprobt war und dessen Princip in der Rundschau in Heft 1, Jahrg. 1898 der Z. f. E. beschrieben wurde.

Dieser photographische Apparat beruht auf Faraday's Entdeckung eines Zusammenhanges zwischen Licht und Elektricität. Faraday fand nämlich, dass, wenn polarisirtes Licht durch gewisse Substanzen in der Richtung der diese durchsetzenden magnetischen Kraftlinien hindurch geht, die Polarisations-Ebene des Lichtes in dem Sinne gedreht wird, in welchem der das Feld erregende Strom fliesst.

Der photographische Empfangsapparat besteht aus folgenden, auf einer geraden Schiene verschiebbaren Bestandtheilen:

1. Bogenlampe.
2. Sammellinse.
3. Polarisator, d. h. ein Nicol-Prisma, welches das Licht polarisirt.
4. Eine mit planparallelen Gläsern abgeschlossene Glasröhre, die mit Schwefelkohlenstoff gefüllt in einer Drahtspule steckt.
5. Analysator, d. h. wieder ein Nicol-Prisma, das jedoch so gestellt ist, dass die Lichtschwingungen der beiden Polarisations-Ebenen einander aufheben, also derart, dass die Polarisations-Ebenen auf einander senkrecht stehen.
6. Sammellinse.
7. Photographische Platte, 32×32 *cm*^{2}, welche hinter einem radialen Schlitz, 1 *mm* breit, 15 *cm* von der Drehungsachse entfernt, befestigt ist.

Obwohl hochempfindliche Platten verwendet werden, leidet der photographische Empfänger noch immer an der viel zu kurzen Dauer der Lichteinwirkung, da der Motor des Senders 1000 Umdrehungen pro Minute machte. Dessen ungeachtet geschah die Wiedergabe eines mittelst durchlochten Papierstreifens gesandten und mittelst des photographischen Empfängers aufgenommenen Telegrammes „One wire will do work of ten“ bei 337 Stromwechseln in der Secunde und erforderte demnach die Zeit von nur einer halben Secunde.

Da jedoch die Handhabung dieses Apparates, nämlich das Hervorrufen der Bilder auf der lichtempfindlichen Platte und das photographische Copiren der Telegramme sich für den praktischen Dienst als zeitraubend erwies, gingen die Erfinder von der Benützung desselben ab und wandten sich in Hinblick auf die Versuche im Grossen dem chemischen Zeichenempfänger zu, für dessen Papier sie die sehr empfindliche Tränkungsflüssigkeit von Delany gebrauchten.

Für den Telegraphendienst ist der chemische Apparat allerdings vortheilhafter, weil er die Telegramme sofort lesbar hinschreibt. Ausserdem besitzt er die willkommenen Eigenschaften, dass er keine mit Beharrungsvermögen behafteten und vom Strome zu überwindenden Theile hat und keine den Strom schwächende Reactanz entwickelt.

Einem solchen Empfänger wurden im Laboratorium 10,900 Ω vorgeschaltet und bei ungefähr 545 Perioden in der Secunde vollkommen leserliche Aufnahmen erzielt.

Um aber ihr System mit einem bereits im Gebrauche stehenden bewährten Schnelltelegraphen vergleichen zu können, verbanden die Erfinder ihren Sender mit dem Wheatstone'schen Empfänger, und unternahmen dank dem Entgegenkommen des Vorstandes der britischen Postverwaltung, Mr. W. Preece, weitgehende Versuche, deren Ergebnisse sie am 19. Jäner 1898 dem Franklin-Institute in Philadelphia zum Drucke übergaben, worüber nachstehend berichtet wird.

Diese Proben wurden auf Leitungsstrecken verschiedener Länge von der Hauptpoststation in London aus vorgenommen, wo sowohl der Stromsender, als auch der Empfänger aufgestellt waren. Die Linien konnten am besten an Sonntagen, den 8. und 22. August 1897 benützt werden.

Die zu diesem Zwecke bestimmten Apparate waren grösser als jene für das Laboratorium. Eine Wechselstrom-Maschine mit hoher Frequenz lieferte praktisch harmonische Stromwellen von 50 bis 720 in der Secunde, die Telegraphenleitungen zeigten Werthe des CR von 0 bis 261,000 bei einem Widerstande von 0 bis 10.000 Ω; ein künstliches Untersee-Kabel von 180 Knoten Länge mit dem neuesten Wheatstone'schen Sender und Empfänger, mit regulirbaren Condensatoren u. dgl. vervollständigte die Einrichtung.

Die längste Linie hatte eine Ausdehnung von 1753 *km* von London über Glasgow, Aberdeen, Edinburgh und zurück bis London über eine besondere Rückleitungslinie. Dieser Stromweg bestand zum Theil aus Eisendraht, 77 *km* wurden durch ein Untergrund-Kabel gebildet, so dass $CR =$ (Capacität × Widerstand) = 261,000 betrug.

Im Laufe der Versuche mit verschiedenen Apparaten wurde gefunden, dass ein Wheatstone'scher Empfänger ohne irgend welche Beeinträchtigung mittelst des Synchronographen betrieben werden konnte, wobei die Proben — um die Leistungsfähigkeit beider Sender, nämlich des Wheatstone'schen und des Crehore'schen (wenn der Empfänger in Bezug auf die Leitung unter gleichen Bedingungen arbeitete) vergleichen zu können — auf die allerlängste Linie ausgedehnt wurden.

Es wurde nun die überraschende Wahrnehmung gemacht, dass der Synchronograph den Wheatstone'schen Empfänger dreimal so schnell bethätigen kann

Digitized by Google

als der Wheatstone'sche Sender, wobei die Grenze der Leistungsfähigkeit des Empfängers noch nicht erreicht war.

Das System Wheatstone, welches zwischen London und Aberdeen in Verwendung steht, erfordert zur Erhöhung der Geschwindigkeit in der Regel zwei selbstthätige Uebertragungen (Translatoren); der Synchronograph arbeitete dagegen auf dieser Linie, welche praktisch über die Leistungsfähigkeit des Wheatstone'schen Empfängers hinausgeht, mit demselben ohne alle Translatoren.

Das Telegraphiren mittelst des Synchronographen ermöglicht daher unter Zuhilfenahme des Wheatstone'schen Empfängers auf allen Linien der britischen Inseln das Correspondiren mit gleicher Geschwindigkeit ohne Translator.

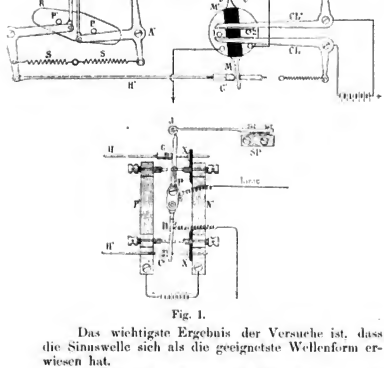


Fig. 1.

Das wichtigste Ergebnis der Versuche ist, dass die Sinuswelle sich als die geeignetste Wellenform erwiesen hat.

Um die Experimente verständlicher zu machen, lassen wir eine kurze Beschreibung der Wheatstone'schen Apparate folgen, deren Bestandtheile Fig. 1 in zwei Ausführungsformen veranschaulicht.

Der Wheatstone'sche Sender. Die Depeschen werden mittelst Durchlochung eines Papierbandes in zwei Reihen von Löchern in entsprechenden Zwischenräumen hergestellt, und zwar um reine Zeichen zu erhalten, eine Reihe an jedem Rande. Das Band ist ungefähr 12 *mm* breit; in der Mittellinie zwischen den zwei Lochreihen läuft eine ununterbrochene Reihe kleiner Löcher, gegen 1 *mm* im Durchmesser, welcher zur gleichförmigen Führung des Streifens durch den Sender dienen.

In der Skizze bezeichnet *W* ein Sternrad, dessen Zacken in die mittlere Reihe der Löcher eingreifen und das von einem durch ein Gewicht bethätigtes Uhrwerk getrieben wird. Mit dem Sternrad ist der hin- und hergehende Arm *R* verbunden, welcher sich mit dem Rade synchron bewegt, so dass der Papierstreifen bei jeder vollen Schwingung des Armes um ein gleiches Maass vorwärts geschoben wird, indem er von einem zum anderen der mittleren Löcher weiter rückt.

Das Eigenthümliche des Senders ist der Umstand, dass der Contact für die elektrischen Ströme nicht, wie bei anderen Sendern, durch die Löcher im Papier bewerkstelligt wird, sondern durch dünne Stahlstäbchen *LL'*, welche durch die Löcher im Papier durchgehen und den Contact in einem anderen Theile des Apparates mittelst der Hebel *AA'* und der Stangen *HH'* herstellen und unterbrechen.

Bei jeder vollen Schwingung des Stähchens *L* oder *L'* mit Einschluss der Auf- und Abbewegung werden die Batterieverbindungen zweimal umgekehrt und entspricht der Abstand zweier auf einander folgenden Löcher im Papierstreifen zwei Polwechseln oder einer ganzen Welle der elektromotorischen Kraft.

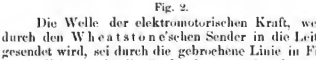


Fig. 2.

Die Welle der elektromotorischen Kraft, welche durch den Wheatstone'schen Sender in die Leitung gesendet wird, sei durch die gebrochene Linie in Fig. 2 versinnlicht, worin die Buchstaben *a* und *b* dargestellt sind. Nur die positiven Ströme erzeugen im Empfänger das Zeichen. Der Punkt sammt der ihn begleitenden Pause entspricht einer ganzen Stromwelle; der Strich sammt der denselben begleitenden Pause nimmt zweimal die Zeit des Punktes sammt seiner Pause in Anspruch und entspricht der Zeit zweier ganzer Wellen, obgleich in Wirklichkeit es nur eine Welle ist, deren positiver Theil die dreifache Länge des negativen hat, so dass das Zeichen für einen Strich ungefähr drei Punkten gleichkommt.

Die Hauptmerkmale dieses Vorganges sind also die, dass die Wellen der elektromotorischen Kraft oben flach sind und dass die Welle für einen Strich länger ist als die Welle für einen Punkt.

Der Wheatstone'sche Empfänger. Der Hauptbestandtheil dieses Empfängers ist ein polarisirtes Relais, welches aus einem permanenten und einem Elektromagnet besteht. Der Anker, an welchem das Schreibrädchen befestigt ist, wird bei dieser Anordnung in einer Richtung durch die directen, in der anderen Richtung durch die umgekehrten Ströme bewegt. Das Schreibrädchen wird mit Tinte befeuchtet; jeder positive Strom legt es an das vorbeigehende Papier an, während der negative Strom es vom Papier entfernt. Der Papierstreifen wird mittelst eines Uhrwerks vorwärts bewegt und die Geschwindigkeit desselben durch eine sinnreiche Vorrichtung geregelt. Mittelst dieses Empfängers werden auf dem Papier eine Reihe von Zeichen hervorgerufen, die dem positiven Theilen der sie erzeugenden Stromwellenreihe entsprechen.

Der Elektromagnet des Empfängers besteht aus zwei vollen Kernen aus weichem Eisen, umgeben von einer Drahtspule. Um den beiden Spulen für die Doppel-Telegraphie eine genau entgegengesetzte magnetische Wirkung zu ertheilen, werden die beiden Drähte bifilar auf die Spule gewickelt. Der Widerstand jeder Spule wird gleich 100 Ω gemacht. Die Spulen können darnach auf verschiedene Arten mit einander verbunden werden, wenn sie nicht für die Doppel-Telegraphie

Digitized by Google

dienen sollen; die Spulen in Reihe geben einen Widerstand von 200 Ω, parallel einen Widerstand von 50 Ω.

In der Praxis hat man gefunden, dass, bei directer Verbindung mit der Linie und der Rückleitung die Uebertragungs-Geschwindigkeit auf den meisten Linien durch entsprechend angebrachte Condensatoren gesteigert werden kann.

Die Einschaltung des Condensators und eines Widerstandes geschieht gegenwärtig in England in der Weise, dass dieser mit jenem parallel verbunden wird und beide vor dem Empfänger liegen, dessen zweite Klemme mit der Erde in Verbindung steht.

Gewöhnlich beträgt der Widerstand 8000 Ω und die Capacität des Condensators 10 bis 20 Mikrofarad, welche Werthe sich jedoch nach der Leitung richten.

Beschreibung der Versuche. Die Apparate waren in dem Versuchsraum der Hauptpoststation in London aufgestellt, welcher für solche Untersuchungen entsprechend mit Drahtleitungen versehen ist, so dass die Enden irgendwelcher Telegraphenlinien von den Linienwechseln des Apparatsaales in jenen Versuchsraum geführt werden konnten.

Der Synchronograph und der chemische Empfänger. Der Sender war demjenigen gleich, welcher bei den ursprünglichen Experimenten verwendet wurde.

Die Telegramme waren derart vorbereitet, dass Papierstreifen an dem metallischen Umfange eines grossen Rades befestigt waren, das unmittelbar an der Welle einer Wechselstrom-Maschine angebracht wurde. Da es wünschenswerth erschien, Versuche mit einer grösseren Reihe von Periodenzahlen vorzunehmen, wurde eine kleine Papin'sche Wechselstrom-Maschine ihrer grossen Anpassungsfähigkeit wegen benützt.

Die Maschine wurde von einem 1 *PS* Lundell-Motor von dem 100voltigen Beleuchtungsnetze des Gebäudes aus getrieben; eine Sammlerbatterie diente zur Erregung des magnetischen Feldes des Generators. Da der Generator eigentlich aus vier Wechselstrom-Maschinen mit 18, 22, 26 und 30 Polen bestand und der Motor sowohl mit niedriger, als auch mit hoher Geschwindigkeit laufen konnte, war es möglich, Periodenzahl und Spannung innerhalb weiter Grenzen zu ändern. Je nach Bedarf wurden auch Transformatoren verwendet. Für die höchsten Geschwindigkeiten wurde mit dem Synchronographen der chemische Empfänger benützt.

Vorbereitende Versuche mit einem elektrostatischen Voltmeter ergaben, dass bei constanter Erregung die Stromspannungen der Umdrehungsgeschwindigkeit proportional sind.

Die Versuche, die auf der Linie London via Leeds nach Newcastle-on-Tyne und zurück nach London via York am Sonntag den 8. August 1897 stattgefunden haben, ergaben das nachstehende Resultat.

Für die Leitung gelten folgende Daten:

Section		Länge in Kilometern		*R*	*C*		*C* total	*CR*
von	bis	Oberirdisch	Unterirdisch	Ohm	Oberird.	Unterirdisch		
London	Leeds	324·61	4·53	550	3·04	0·76	3·80	2.090
Leeds	London via Newcastle-on-Tyne	569·83	57·73	3770	5·35	9·73	15·07	56.814
		894·44	62·26	4320	8·38	10·49	18·87	81.518

Von London bis Leeds Kupferdraht. 113·4 *kg* per Kilometer, Durchmesser 4 *mm*, Widerstand $r = 1{\cdot}39\ \Omega$ per Kilometer.

Von Leeds bis London Kupferdraht. 56·7 *kg* per Kilometer, Durchmesser 2·8 3 *mm*, Widerstand $r = 2{\cdot}8\ \Omega$ per Kilometer mit Ausnahme von 132·4 *km* Eisendraht, 113·4 *kg* per Kilometer, Durchmesser 4·3 bis 4·5 *mm*, $r = 8{\cdot}75\ \Omega$ per Kilometer.

C für Kupferdraht 56·7 *kg* per Kilometer, 0·009375 Mikrofarad per Kilometer. *C* für Kupferdraht 113·4 *kg* per Kilometer, 0·00975 Mikrofarad per Kilometer.

Die obigen Capacitäten gelten für den Fall, wenn die Leitung an beiden Enden mit Erde verbunden ist; wenn dies nicht der Fall ist und der Stromkreis ganz aus einem metallischen Leiter besteht, so sinkt der Werth bedeutend.

Ist der Stromkreis auf die Weise geschlossen, dass die Rückleitung nicht an denselben Trägern sondern mehrere Kilometer von ihnen entfernt hinläuft, so beträgt die Capacität nahezu nur ein Viertel von dem Werthe, wenn man als Rückleitung die Erde benützt.

Der Werth von *CR* für die Leitung nach Newcastle-on-Tyne, wenn ohne Erde gearbeitet wurde, war daher 20.380 anstatt 81.518, wobei die Schleife von zwei von zwei von einander räumlich getrennten Linien gebildet wurde.

Ohne Erde wurden die Telegramme bei einer Frequenz von 652 oder bei 1304 Polwechseln in der Secunde mit Leichtigkeit aufgenommen. Diese Periodenzahl war durch den Umstand begrenzt, dass die grösste Polzahl im Stromerzeuger 30 war und die Umdrehungszahl — um diese Frequenz zu erzielen — auf 2608 stieg, über welche hinauszugehen — ohne die Maschine zu gefährden — es nicht räthlich schien.

Mit Erde und mit einem Totalwerthe von $CR = 81{\cdot}518$ musste man bei einer Frequenz von 165 oder bei 330 Polwechseln in der Secunde stehen bleiben.

Um eine längere Linie mit einem grösseren Werthe von *CR* zu erhalten, wurde ein anderer Stromkreis hergestellt, dessen Daten aus folgender Tabelle zu ersehen sind:

Section		Länge in Kilometer		*R*	*C*		*C*	*CR*
von	bis	Oberirdisch	Unterirdisch	Ohm	Oberirdisch	Unterirdisch		
London	Glasgow	644·35	14·	1075	8·04	2·86	8·4	9.030
Glasgow	London via Edinburgh	668·54	56·48	4185	8·24	9·52	15·76	65.956
		1312·89	70·48	5260	12·28	11·88	24 16	127.082

Leitungsführung:

London via Leeds nach Glasgow und zurück via Edinbourgh, Newcastle-on-Tyne, York nach London.

London—Glasgow Kupferdraht 113·4 *kg*, per Kilometer Durchmesser = 4 *mm*, $r = 1{\cdot}39\ \Omega$ per Kilometer.

Glasgow—London 137·6 *kg* Kupferdraht. 28·4 *kg* per Kilometer. Durchmesser = 2 *mm*, $r = 5{\cdot}56\ \Omega$ per Kilometer und 75 *kg* Eisendraht, 127·6 *kg* per Kilometer, Durchmesser 4·6 *mm*, $r = 7{\cdot}5\ \Omega$ per Kilometer.

Digitized by Google

Wie früher wurde durch diese ungeordnete Linie, für die CR den Werth 31771 hat ein Strom mit einer so hohen Frequenz durchgeschickt, als es unter den gegebenen Verhältnissen möglich war, das heisst mit 652 ganzen Perioden in der Secunde, wobei die Telegramme vollkommen deutlich zum Vorschein kamen.

Mit Erde und mit $CR = 127.082$ konnte überhaupt keine Aufnahme erzielt werden, und zwar aus Mangel eines brauchbaren Transformators, um ein genug hohes Potentiale bei der unzureichenden Geschwindigkeit der Wechselstrom-Maschine hervorzubringen.

Bevor zu den nächsten Versuchen geschritten wurde, stand ein Transformator zur Verfügung, um höhere Werthe von CR als die obigen, bewältigen zu können.

Zur Feststellung der Thatsache, dass die Depeschen wirklich über Glasgow gingen und die Aufnahme nicht etwa durch Ableitung der Ströme in irgend einem Punkte der Leitung verursacht war, wurde der Stromkreis versuchsweise in Glasgow zu einer gewissen Zeit unterbrochen und nach Verlauf von fünf Minuten wieder verbunden. Bevor die Linie unterbrochen war und nach Wiederherstellung des Stromweges in Glasgow wurden die Depeschen leserlich übermittelt; während der Unterbrechung jedoch konnte nicht die geringste Aufnahme erfolgen.

Eine lehrreiche Wahrnehmung, welche den Einfluss einer Steigerung der über die Luftleitungsdrähte vertheilten Capacität beleuchtete, war die, dass beim plötzlichen Ein- und Ausschalten der Erdverbindung, also beim praktischen Verdoppeln der Leitungslänge, sobald die Erde in Thätigkeit kam, der Motor, unter der höheren Belastung arbeitend, langsamer lief.

Der Synchronograph und der Wheatstone'sche Empfänger. Am Donnerstag den 12. August wurde beschlossen, den Synchronographen mit dem Wheatstone'schen Empfänger zu erproben, der in demselben Zimmer bei der Hand war. Dieses geschah ohne irgend welche Abänderung des Empfängers, derselbe gab deutlich jede Stromwelle der Wechselstrom-Maschine wieder, so dass Depeschen genau entsendet und aufgenommen wurden, und zwar auf zwei verschiedene Arten.

Zuerst wurden die Depeschen an den Pausen der weggelassenen Ströme entziffert, indem man die Weglassung eines einzelnen Zeichens für einen Punkt, die Weglassung zweier Zeichen für einen Strich und die Zeichen selbst als Zwischenräume gelten liess.

Hierauf wurden die Zeichen für Punkte und Striche angenommen und ein Zeichen für einen Punkt und zwei aufeinander folgende Zeichen für einen Strich angesehen.

Die Zeichen waren regelmässig durch Zwischenräume getrennt und das Auge fand keine Schwierigkeit im Ablesen der Striche, obwohl dieselben anstatt aus einem längeren Zeichen aus zwei oder drei aufeinander folgenden Punkten bestanden.

Die Vorversuche legten die Thatsache klar, dass die Depeschen auf dem Wheatstone'schen Empfänger im Laboratorium mit dem Synchronographen als Sender schneller aufgenommen werden konnten, als mit dem Wheatstone'schen Stromsender.

Nach dieser Entdeckung sprach der leitende Ingenieur den Wunsch aus, eine grössere Reihe von Versuchen anzustellen und den Synchronographen mit dem Wheatstone'schen Empfänger an wirklichen Leitungen zu erproben, welche einen hinlänglichen Werth von CR enthalten, um die Telegraphir-Geschwindigkeit zu verringern.

Da nun der Wheatstone'sche Empfänger mit Wechselströmen betrieben werden sollte, war vor Allem die Kenntnis seiner Constanten nöthig.

Die Inductanz des Apparates betrug 0·875 Henry für jede Spule und 3·46 Henry für beide hintereinander geschaltete Spulen. Waren die Spulen so verbunden, dass sie entgegengesetzte magnetische Wirkungen äusserten, ergaben die Messungen eine Inductanz von 0·187 Henry.

Die beiden Empfänger-Spulen sind mit einander derart verbunden, dass die beiden Drähte bifilar u. zw. so nahe aneinander auf die Spulen gewickelt sind, dass die gegenseitige Induction im Maximum und nahezu gleich ist der Inductanz einer einzelnen Spule.

In diesem Falle wäre die Inductanz der beiden in Reihe geschalteten Spulen viermal so gross als die einer Spule, wenn kein magnetischer Verlust wäre; sind aber die Spulen gegeneinander geschaltet, so sollte die Inductanz gleich Null sein.

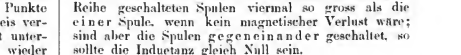


Fig. 4.

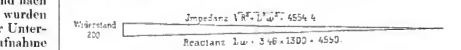


Fig. 3. Fig. 5. Fig. 6.

Dieses stimmt wenn man den geringen magnetischen Verlust in Rechnung zieht, mit den Messungs-Ergebnissen ziemlich überein.

Werden die Empfängerspulen parallel geschaltet, so ist die Inductanz praktisch dieselbe, wie bei einer Spule allein, da die beiden Spulen sich wie eine einzige Spule mit dickem Draht verhalten, indem die Windungszahl die gleiche ist.

Die Figuren 3 bis 6 machen die Beziehungen zwischen Impedanz, Widerstand und Reactanz des Wheatstone'schen Empfängers anschaulich, wenn die Spulen auf verschiedene Arten verbunden sind. Fig. 3 für eine Spule allein, Fig. 4 für zwei hintereinander geschaltete Spulen, Fig. 5 in Reihe, aber gegeneinander und Fig. 6 parallel, wobei eine Periodenzahl vorausgesetzt wurde, für die $\omega = 1.300$ wird und $2\pi\infty$ ist.

Die Vergleichung der Diagramme lehrt, dass in allen Fällen mit Ausnahme desjenigen, wo die Spulen hintereinander, aber in entgegengesetzten Sinne verbunden sind, was in der Praxis keine Verwendung findet, da eine Magnetisirung nicht zurtande kommt, die Reactanz mehrfach grösser ist, als der Widerstand der Spule. In den Fällen, wo die Spulen in Reihe oder parallel geschaltet sind, ist die Reactanz 22·75 mal grösser, und bei einer einzelnen Spule 11·375 mal grösser, als der Widerstand.

Wird der Empfänger mit Wechselströmen bethätigt, wie solche bei dem System Wheatstone Anwendung finden, oder mit Wechselströmen überhaupt, so ist die Impedanz ausschlaggebend, der Ohm'sche Widerstand bedeutungslos, weil der Widerstand nur einen kleinen Bruchtheil der Impedanz ausmacht.

Digitized by Google

Erhöht man den Widerstand der Spulen eines Wheatstone'schen Empfängers von den jetzigen 200 Ω auf 400 Ω, so würde die Impedanz nur um ungefähr 13 Ω oder um $3^1/_2$ Zehntel Procent steigen.

Wie oben erwähnt wurde, hat man in der Praxis gefunden, dass durch Zuhilfenahme von Condensatoren bessere Ergebnisse erzielt werden.

Anstatt den Condensator im Nebenschlusse des Empfängers zu schalten, ist zuerst ein grosser Widerzwischen Empfänger und Leitung eingefügt und im Nebenschlusse zu diesem Wiederstande der Condensator geschaltet.

Dieser eingefügte Widerstand ist oft grösser, als die Impedanz des Empfängers. Der Grund für diese besondere Anordnung des Stromkreises scheint darin zu liegen, dass die Wellen verschiedene Längen haben und eine E.M.K. henützt wird, welche aus geradlinig geschleifelte Wellen besteht.

Bei Anwendung des Synchronographen mit dem Wheatstone'schen Empfänger wurde dieser Widerstand mit seinem im Nebenschluss geschalteten Condensator aus der Linie entfernt und der Condensator parallel zu dem Wheastone'schen Empfänger geschaltet; der Empfänger bildet also mit dem Condensator einen resonirenden Kreis, und bei richtiger Wahl des Condensators ist es möglich, den Empfängerstrom namhaft zu erhöhen, indem man ihn stärker macht, als es der Strom in der Leitung ist.

Dies ist der Vortheil des Condensators, nur muss die Capacität, um den besten Effect zu erzielen, sich nach der Periodenzahl der Wechselströme richten. Ist die Inductanz des Empfängers und die Frequenz bekannt, so kann die Capacität des Condensators nach der Formel $C = \frac{1}{L\,\omega^2}$ berechnet werden, worin C die Capacität des Condensators, L die Inductanz des Empfängers und $\omega = 2\pi\times$ die Frequenz genommen bezeichnet. Der bezeichnete Werth der Capacität für irgend eine Frequenz gilt nicht blos für diese, sondern auch für Wechselzahlen, die um diese in ziemlich weiten Bereiche liegen.

Gegenwärtig steht die Telegraphir-Geschwindigkeit des Wheatstone'schen Stromsenders unter Controlle der diensthabenden Beamten und hängt von keinem Empfangsapparat ab. In London wird die Uebermittlungs-Geschwindigkeit von dem Beamten täglich vorgemerkt, und wenn man sie unter einer festgesetzten Grenze findet, wird derselbe zur Erläuterung verhalten.

Beim Gebrauche des Synchronographen ist es zweckmässig mehrere Stromsender an der Welle einer einzigen Wechselstrommaschine arbeiten zu lassen, wobei die Einrichtung getroffen werden kann, dass die Geschwindigkeiten ohne Controlle des Beamten im Voraus bestimmt und eingehalten werden.

(Schluss folgt.)

Ueber elektrische Automobile.

Von **Ernst Egger**, Wien.*)

Das Thema, welches ich heute vor Ihnen zu behandeln die Ehre habe, ist eines der interessantesten, welches jetzt auf der Tagesordnung steht. Bei uns hat man sich allerdings damit bis jetzt noch wenig befasst, und insbesondere nicht systematisch daran gearbeitet. In anderen Ländern jedoch ist dasselbe ein seit langem actuelles; zahlreiche Erfinder und Constructeure sowohl, als auch Fabriken und Verkehrsunternehmungen widmen ihm ihre Kräfte. Es ist bekannt, dass der Automobilismus in Frankreich, speciell in Paris, sich ein bedeutendes Gebiet erobert hat, dass er in England und Amerika festen Fuss zu fassen beginnt, und dass auch in Deutschland ihm immer mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird. Wenn man nun das Gleiche von unserem Vaterlande nicht sagen kann, so hat dies zweifellos seine Gründe darin, dass einerseits der Strassenverkehr unserer Städte heute noch nicht so gewaltig ist, um nach neuen Verkehrsmitteln dieser Art zu verlangen, andererseits aber auch die animalische Zugkraft billiger, als anderwärtig, zu stehen kommt. Doch eben diese Momente, welche vorläufig einer rapiden Entwickelung des Automobilismus bei uns entgegenwirken, ändern sich fortschreitend zu dessen Gunsten, sodass man nicht umhin kann, für die Zukunft dieser Frage die grösste Bedeutung beizulegen. Es möge gleich hier vorausgeschickt werden: so einfach die technische Seite dieser Angelegenheit auf den ersten Blick sich auch darstellt, so schwierig ist ihre Lösung, so vielseitig sind die Ansprüche, welche hiebei befriedigt werden müssen.

Wir verstehen unter einem „Automobil" ein Strassenfuhrwerk, welches, ohne animalische Zugkraft und ohne continuirliche Speisung durch eine Zuleitung irgend welcher Art, sich ohne Schienengeleise selbstthätig, d. h. mit dem Energieträger und Erzeuger in sich, bewegen kann und ein Gewicht von über 200 *kg* besitzt.

Zur Erzeugung der Energie werden heute die verschiedensten Mittel benützt, wie z. B. Benzin, Petroleum, überhitzter Dampf, comprimirte Luft und Elektricität, letztere in Form von geladenen, im Wagen mitgeführten Accumulatoren. Obwohl nun die Erfahrungen, welche mit den verschiedenen Betriebssystemen gewonnen wurden, erst seit kurzer Zeit gesammelt wurden, so haben dieselben denn doch bereits eine gewisse Klarheit geschaffen. Hiernach kommen für den städtischen Verkehr wohl nur Benzin und Elektricität in Betracht. Und da ergibt sich ein wesentliches Ueberwiegen der Vortheile des elektrischen Betriebes gegenüber dem Benzin. Denn die Motoren, welche mit diesem bethätigt werden, besitzen bedeutende principielle, d. h. dem System anhaftende Mängel. Sie können nicht belastet angehen und lassen sich nicht überlasten, sie bieten gewisse Schwierigkeiten in der Regulirung ihrer Tourenzahl und laufen blos nach einer Richtung. Sie besitzen eine gewisse Anzahl heikler Constructionstheile, verursachen einen üblen Geruch und Lärm und bergen immerhin eine gewisse Explosionsgefahr in sich. Wenn dennoch ihnen eine ziemliche Verbreitung zutheil geworden ist, so lässt sich dies, abgesehen von ihrem relativ billigen Preise, in erster Linie darin begründen, dass bis vor kurzem auch die elektrischen Betriebs-Einrichtungen für Automobile sehr unvollkommen waren. Es ist aber schon aus der blossen Aufzählung der Nachtheile des Benzinmotors klar, dass der Elektromotor den Sieg erringen muss, denn kein einziger der vorerwähnten Nachtheile ist ihm zu Eigen. So hat denn auch diese Erwägung die Constructeure mehr und mehr zum elektrischen Betrieb geführt und bei den officiellen Wettfahrten, welche der Pariser Automobilclub im vorigen Sommer veranstaltet hatte, war unter zehn angemeldeten Wagen blos einer mit Benzin, die übrigen

*) Vortrag, geh. im Vereine für Local- und Strassenbahnwesen.

Digitized by Google

neun jedoch elektrisch betrieben. Ohne auf die Gründe näher einzugehen, welche nach meiner Ansicht eine Verzögerung der technischen Entwickelung des elektrischen Automobilismus bei uns zu Lande bewirkt haben dürften, möchte ich doch andeuten, dass wohl mit daran Schuld ist, dass diese Frage bei uns von vielen Seiten als Sport- und Modesache, als eine Art technischer Spielerei angesehen wird und hiedurch viele Fachleute abgehalten werden, sich damit zu beschäftigen.

Die berühmte Wiener Wagenbaufabrik Jakob Lohner & Co. hat unstreitig das Hauptverdienst, dass auch bei uns nunmehr dem Problem des Automobilismus die verdiente Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Der Chef dieses Hauses, Herr Ingenieur L. Lohner, hat sich, gemeinsam mit Herrn Professor Czischek, der Frage mit Enthusiasmus angenommen. Von den genannten Herren wurden mehrere automobile Fahrzeuge construirt, deren elektrischer Theil von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft entworfen, patentirt und ausgeführt wurde, bezw. bei dieser gegenwärtig in Ausführung begriffen ist. Die Zeit ist heute zu kurz, um diese Constructionen zu beschreiben; ich kann nur zum Schluss meines Vortrages kurz darauf hinweisen; doch werde ich mir erlauben, hierüber in einem eigenen Vortrage zu berichten. Für heute bitte ich, es an einer Andeutung über die hiemit erzielten Resultate genügen zu lassen.

Es wird nun zunächst zweckmässig sein, in einem Ueberblick den heutigen Stand der Automobilfrage mit Bezug auf den elektrischen Betrieb zusammenzufassen. Ich halte mich hiebei zum Theil an die trefflichen einschlägigen Publicationen von Hospitalier, Czischek u. a. m. und will vor allem bei den Constructionsbedingungen, die uns hier interessiren, verweilen.

Wenn wir an die Construction eines Automobils schreiten, oder eine vorliegende fertige Type zu beurtheilen haben, müssen wir uns vor allem über die Hauptforderungen klar sein, welchen ein derartiges Fahrzeug zu entsprechen hat, und welche ich in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit hier aufzähle; dieselben sind:

1. Unabhängigkeit der getriebenen Räder von einander.
2. Möglichst geringer Fahrtwiderstand.
3. Lenkbarkeit.
4. Fähigkeit, alle vorkommenden Strassensteigungen zu überwinden.
5. Rationelles Gewicht.
6. Erzielung genügend grosser Geschwindigkeit und bequeme Regulirbarkeit derselben.
7. Relativ ökonomischer Betrieb.

Wenn ich hier vorgreifen darf, so möchte ich vor allem sagen, dass es wohl Manchen wundern wird, dass ich den ökonomischen Betrieb als letzte Forderung aufgestellt habe, während er in den Augen der meisten wohl die Hauptsache bilden dürfte. Nun hat dies seinen Grund einerseits darin, dass ein billiger Betrieb ohne die technische Vollkommenheit des Fahrzeuges, welche durch die Erfüllung der übrigen Hauptforderungen gegeben erscheint, nicht denkbar ist, andererseits aber wohl auch Mehrkosten des automobilen gegenüber dem animalischen Betriebe bis zu einer gewissen Grenze berechtigt sein dürften.

Sonach kann ich zur Erklärung der Forderungen technischer Natur übergehen, um dann die Mittel zu schildern, welche zu deren Erfüllung verhelfen.

Die Unabhängigkeit der getriebenen Räder ist eine Nothwendigkeit, die sich aus dem Umstande ergibt, dass beim Befahren von Curven das äussere Rad einen grösseren Weg zurücklegt als das innere. Dieser Umstand, der bei Strassenbahnen, mit einem fixirten Minimalradius, der ein wesentlich Vielfaches der Spurweite bildet, nicht in's Gewicht fällt, spielt beim Automobil eine Hauptrolle. Demselben erscheint einfach in unseren Strassenführwerken mit animalischem Betriebe dadurch Rechnung getragen, dass die Räder lose auf den fixen Achsen des Wagens laufen. Derselbe Vorgang wird auch beim Automobil hinsichtlich der nicht getriebenen Räder befolgt. Die getriebenen Räder jedoch werden von einander durch verschiedene constructive Anordnungen, von denen später die Rede sein wird, unabhängig gemacht, und sei nur vorausgeschickt, dass dies einer der schwierigsten Cardinalpunkte der Construction ist. In Betracht kommt diese Forderung aber nicht blos beim Befahren von Curven; beim Wenden am Platze ist sie noch heikler, da hiebei das innere Rad oft fast ganz still steht und nur als Drehpunkt dient. Ja sogar beim Fahren in der Ebene bewirken die Unebenheiten des Terrains und die Ungleichheit des Bodenzustandes unter den Rädern oft ganz verschiedene Abwälzungsverhältnisse für diese letzteren, und kann diesem Umstande nur in der erwähnten Weise Rechnung getragen werden.

Dass der Fahrtwiderstand so gering als möglich sein soll, ist ohneweiters einleuchtend. Er ist neben der geforderten Geschwindigkeit und dem zu befördernden Gewichte massgebend für die motorische Leistung des Fahrzeuges und für die Menge der in demselben aufzuspeichernden Arbeit, mithin auch für das Gewicht des Energieträgers.

Der Fahrtwiderstand ist abhängig von dem Zapfenreibungswiderstand der Räder auf den Achsen, dem Widerstand der rollenden Reibung der Radumfänge auf dem Boden, der Leerlaufarbeit des motorischen Mechanismus, sowie dem Luftwiderstand. Der Zapfenreibungswiderstand ist grösser, als im allgemeinen angenommen wird, insbesondere bei belasteten Achsen, und kann bis zum Werthe 0·02, oder, auf die Tonne Wagengewicht (1000 *kg*) bezogen, 20 *kg* ansteigen.

Einen ungefähren Werth von ca. 10 *kg* kann man für elektrische Automobile von ca. 1500 *kg* Gesammtgewicht und 15 *km* Geschwindigkeit per Stunde per 1000 *kg* ansetzen, um den Betrag der Eigenarbeit des motorischen Mechanismus zu berücksichtigen.

Der Luftwiderstand ist bei den verhältnismässig geringen Geschwindigkeiten, um die es sich hier handelt, nicht bedeutend und kann vernachlässigt werden. Anders hingegen steht es mit dem Winddruck sowohl von vorne als auch von der Seite, welcher einen wesentlichen Einfluss hat. Dies ist begreiflich, wenn man bedenkt, dass derselbe mit dem Quadrate der Windgeschwindigkeit zunimmt. Beispielsweise beträgt der Winddruck per 1 m^2 bei einer Geschwindigkeit von 1 *m* per Secunde 0·14 *kg*, bei einer Geschwindigkeit von 6 *m* per Secunde 4·87 *kg*, und bei einer solchen von 30 *m* per Secunde, welche einem heftigen Sturm, bei dem aber noch der Strassenverkehr aufrecht erhalten bleibt, entspricht 122 *kg*. Der wichtigste Posten ist aber jener, welcher die rollende Reibung in sich begreift. Hierüber liegen zahlreiche Versuchsresultate, zumeist französischen Ursprunges, vor und schwankt nach diesen der fragliche Werth von 0·008 bis 0·03. Massgebend ist der Strassen-, bezw. Witterungszustand, d. h. ob jene

Digitized by Google

trocken oder nass, bezw. kothig sind; ferners deren Bauzustand, also Art und Qualität des Pflasters. Demnach ergibt sich, jedoch unter Vernachlässigung des Winddruckes und der Eigenarbeit des Motormechanismus, auf die Tonne Wagengewicht bezogen, allgemein für ein Strassenfuhrwerk ein Tractionscoefficient von circa 50 *kg* also ein Betrag, der ganz ausserordentlich viel höher ist, als jener von Betriebsmitteln, welche auf Schienen laufen und über dessen Verringerung später die Rede sein soll. Die grösstmöglichste Lenkbarkeit ist eine Forderung, welche aus dem Mangel eines Schienengeleises resultirt; denn ein solches besorgt für Eisenbahnbetriebsmittel die gleichen Dienste wie die Lenkung beim Strassenfuhrwerke, indem es ersteren die Wegrichtung vorschreibt. Bei letzteren ist diese Bedingung von hoher Wichtigkeit sowohl wegen der kleinen Halbmesser der zu beschreibenden Curven, als auch wegen des dichten Verkehrs und des dadurch erforderlichen häufigen Ausweichens oder Vorfahrens. Hieher zählt auch die Nothwendigkeit, öfters plötzlich anhalten zu müssen.

Dass ein Automobil in der Lage sein muss, alle vorkommenden Steigungen zu überwinden, liegt in den localen Verhältnissen begründet, und ist wohl selbstverständlich. Im Anschlusse hieran ist auch der umgekehrte Fall vorzusorgen, dass das Bergabfahren mit Sicherheit vollzogen werden könne. Bekanntlich findet man in vielen Städten Strassen mit Rampen von 90% bis 100%; diese Ziffern begründen das Vorhergesagte ohne weiteres. Im Zusammenhange hiermit erscheint es wünschenswerth, das Gewicht des Automobils nach Thunlichkeit zu reduciren, um den Energieverbrauch oder die Energieaufspeicherung auf ein rationelles Maass beschränken zu können. Ich wähle den Ausdruck „rationell" absichtlich, weil viele Constructeure in der Beziehung sündigen, dass auf Kosten der übrigen Forderungen das Gewicht zu gering bemessen wird. Bei der Entscheidung dieser Frage spielt überhaupt die Benützungsdauer des Fahrzeuges die Hauptrolle. Bei gleicher aufgespeicherter Energiemenge und gleichem Widerstands-Coëfficienten wird natürlich der leichtere Wagen länger benützbar sein, als der schwerere. Diese Erwägung ist massgebend für die Construction der Automobile, je nachdem dieselben dem Verkehr auf städtischen oder Landstrassen dienen sollen; im ersteren Falle genügt eine kürzere Benützungsdauer.

Was die Geschwindigkeit anbetrifft, so ist auch für dieselbe in gleicher Weise die Bestimmung des Wagens, ob in Städten oder auf Landstrassen laufend, massgebend. Berechtigt ist im ersteren Falle zu verlangen, dass zum mindesten die Leistungen des animalischen Betriebes erreicht werden. Für Landfuhrwerke geht man natürlich höher, und wurden beispielsweise Geschwindigkeiten von durchschnittlich 35 *km* per Stunde bei den Automobilwettfahrten Paris—Marseille 1896 auch unter ungünstigen Verhältnissen erreicht. Die Erzielung der Geschwindigkeit ist beim elektrischen Automobil keine schwer zu lösende Frage; schwieriger ist die Regulirbarkeit derselben innerhalb weiter Grenzen, welche natürlich unerlässlich ist. Wenn wir nun auf die aufgestellte Forderung hinsichtlich der Kosten des Betriebes zu sprechen kommen, so ist es darum nicht einfach, aus den Ziffern, welche heute vorliegen, ein Urtheil zu schöpfen, weil ein klares Bild über die geschäftliche Zukunft des automobilen Fuhrwerkswesens noch fehlt. Die allernächste Zeit dürfte nur dem Luxusfahrzeuge gehören; dann erst wird wohl das Miethwagenwesen und schliesslich der Reiseverkehr auf den Landstrassen sich zu der neuen Betriebsart bekennen. Es wäre verfrüht, die Zahlen, welche man bis jetzt besitzt und die bei der Neuheit der Sache naturgemäss noch dürftige zu nennen sind, theilweise auch nicht auf unsere Verhältnisse passen, zur Grundlage eines abschliessenden Urtheiles zu machen. Aus den Daten, welche ich später geben werde, folgt aber bereits heute, dass das Automobil mit dem animalischen Betrieb concurriren kann, und weiters, dass sich speciell das elektrische Automobil für den städtischen Strassenverkehr, sobald eine genügend grosse tägliche Kilometerleistung gefordert wird, auch mit Rücksicht auf seine Betriebskosten eignen wird.

(Fortsetzung folgt.)

Elektrische Strecke mit Theilleiterbetrieb.

System **O. Linker.**

Einen Contactapparat, bei welchem die Stromschlusstheile beweglich angeordnet sind und vom Motorwagen mechanisch eingeschaltet werden, gibt O. Linker in Leipzig an (D. R. P. 94887). Innerhalb eines gusseisernen Gehäuses *A* (Fig. 1) befindet sich

Fig. 1.

ein Cylinder *F*, welcher durch Führungs-rollen in der senkrechten Lage erhalten wird und auf- und abwärts beweglich ist. Das Gehäuse ist mit dem Deckel *D* und einem dazwischen liegenden Dichtungsring *N* geschlossen; durch den Boden ist das Stromzuführungs-kabel isolirt hindurchgeführt, welches an seinem Ende den Quecksilber-Contact *G* trägt. Durch den oberen geschlossenen Theil des Cylinders *F* ist der mit dem Theilleiter *S* in Berührung stehende Contactstift isolirt hindurchgeführt und in dem Cylinder durch Verschrauben befestigt. An dem unteren offenen Ende des genannten Cylinders ist eine geeignete Flüssigkeit in solcher Menge vorhanden, dass der Cylinder in seiner höchsten Stellung noch etwa 20 *mm* tief eintaucht.

Auf dem Deckel des Apparates und isolirt von demselben ist der schon genannte Theilleiter *S* meist den Schutzschienen *S*1 angeordnet. Gelangt der Stromabnehmer eines Wagens auf den Theilleiter, so wird Letzterer niedergedrückt und Stromschluss hergestellt; die Unterbrechung des Contactes soll durch die Feder *f* bewirkt werden.

Im Winter dürfte die Reinhaltung des Raumes zwischen Schutzschienen und Theilleiter auf Schwierigkeiten stossen, und da der Stromschluss ausser durch den Stromabnehmer auch durch einen anderen Druck hergestellt wird, wäre diese Einrichtung besonders für Pferde sehr gefährlich. *Dr. K.*

Digitized by Google

Vorkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischer Betriebe und Vergleich des Vorkehres und der Einnahmen des IV. Quartal 1898 mit jenen des Jahres 1897.

Benennung der Eisenbahn	Durchschnittliche Betriebslänge im Jahre		Spurweite	Beförderte Personen im Monate			Die Einnahmen f. Personen, Gepäck u. Frachten betrugen im Monate			Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 31. December	
	1898	1897	m	October	November	December	October	November	December	1898	1897
Budapester Strassenbahn (elektrischer)	48·2	46·6	normal	3,194.516	3,047.868	3,101.930	964.154	941.412	948.332	36,088.780	29,939.062
				+) 5.40	+) 8.94	+) 18.03	+) 1.35	+) 1.51	+) 2.00	+) 7.346	+) 1.995
Budapester elektrische Stadtbahn	98·2	98·2	„	1,669.468	1,598.986	1,661.131	198.617	118.407	115.984	18,915.711	1,418.536
Franz Josef elektr. Untergrundbahn (Budapest).	3·7	3·7	„	939.348	918.793	956.930	221.936	201.879	195.693	3,359.014	395.901
Budapest - Kropsest - Rákospalotaer elektrische Strassenbahn	19·7	19·7	„	946.438	940.199	19.429	17.306	16.993	2,999.697	913.418	198.225
				+) 7.886	+) 9.218	+) 1.077	+) 1.144	+) 1.396	+) 109.306	+) 15.163	+) 14.592
Budapest-Umgebung elektrische Bahn	4·6	4·6	„	92.691	19.398	18.074	1.420	1.207	1.206	18.024	16.581
				+) 1.286	+) 1.226	+) 1.077	+) 1.338	+) 1.669	+) 1.579	+) 16.564	+) 8.689
Miskolczer elektrische Stadtbahn	7·8	3·5	„	54.054	48.618	48.069	4.234	3.858	3.859	592.123	46.174
Preschburger elektrische Stadtbahn	6·2	3·3	1	95.662	89.678	99.766	7.070	5.963	6.071	1,066.572	60.437
Szabadbaer (Maria Theresiopoler) elektrische Stadtbahn	10·0	8·2	„	24.542	18.867	18.057	2.152	1.581	1.160	883.745	88.930
Szombathelyer (Steinamanger) elektrische Bahn.	1·8	1·3	„	25.560	20.534	1.408	1.291	1.199	291.254	16.016	10.810
S u m m e . . .	199·4	105·4									

†) Frachtsummen, beziehungsweise Einnahmen aus dem Frachtverkehre.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Post- und Telegraphenschule in Berlin. Ueber den Lehrplan der Post- und Telegraphenschule entnehmen wir dem „Archiv f. P. u. T." Nachstehendes: Seit 1888 waren, abgesehen von einzelnen durch die Fortschritte auf den Gebieten der exacten Wissenschaften, der Socialpolitik und des Colonialwesens bedingten Erweiterungen des Unterrichtsstoffes, wesentliche Aenderungen im Lehrplane insoweit zu verzeichnen, als vom Jahre 1892/93 ab für diejenigen Theilnehmer an dem I. Cursus, die sich vorzugsweise dem Postdienst widmen, neben den Vorlesungen über die Einrichtung der Apparate, Batterien u. s. w. ein Unterrichtscursus in der praktischen Telegraphie (Reguliren von Apparaten, Aufsuchen und Beseitigen von Störungen, Herstellung und Prüfung von Zimmerleitungen u. s. w.) eingerichtet worden ist, und als ferner von 1893/94 ab diejenigen Beamten, welche den II. Cursus der Schule besucht und sich vorzugsweise der Telegraphie gewidmet haben, auf etwa drei Monate dem Telegraphen-Ingenieurbureau des Reichs-Postamtes zur weiteren Ausbildung überwiesen werden. Diese Ausbildung erstreckt sich auf die Handhabung von Messinstrumenten und Messmethoden, sowie auf die Ausführung technischer Untersuchungen, welche für die Zwecke des Telegraphenbetriebes von Bedeutung sind. Eine bedeutsame Neuerung weist der Lehrplan für das Winterhalbjahr 1898/99 auf. Zum erstenmal erscheint unter den Lehrgegenständen auch die Sprachwissenschaft, und zwar sind für den Unterricht im Englischen und im Französischen je zwei Stunden wöchentlich angesetzt. An dem englischen Unterricht haben sowohl die Post- als die Telegraphenbeamten theilzunehmen, wogegen der Unterricht in Französischen nur für die Postbeamten obligatorisch, für die der Telegraphie sich widmenden Beamten aber facultativ ist. In Folge dieser Erweiterung des Lehrplanes werden künftig nur solche Beamte zur Schule zugelassen, welche ausser dem erforderlichen Wissen im Französischen entsprechende Vorkenntnisse im Englischen besitzen.

Die Zahl der Schüler der ersten — der jüngeren — Unterrichtsabtheilung ist mit Beginn des laufenden Semesters von 60 auf 100 erhöht worden.

Directes Kabel zwischen Deutschland und Amerika. Wie aus Berlin berichtet wird, gründeten die Loewe-Finanzgruppe und die Firma Felten & Guilleaume in Köln eine Gesellschaft mit circa zehn Millionen Mark Grundcapital behufs Legung eines directen Kabels zwischen Deutschland und Amerika.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Saaz. (Elektrische Kleinbahn in der Stadt Saaz.) Die k. k. Statthalterei in Prag hat hinsichtlich des vom Actionscomité der Saazer elektrischen Kleinbahn vorgelegten generellen Projectes für eine schmalspurige Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von den Bahnhöfen der Buschtěhrader Eisenbahn und der k. k. Staatsbahnen in Saaz in diese Stadt die Tracenrevision und Stadtcommission auf den 23. Jänner anberaumt. Mit der Leitung dieser Amtshandlung wurde der k. k. Statthaltereirath Heinrich Vojaček betraut.

Teplitz. (Elektrische Kleinbahn vom Schulplatze in Teplitz zur Krenzschänke mit einer Abzweigung zum Waldthor-Bahnhofe in Teplitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 10. d. M. die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von der Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft vorgelegten generellen Projectes für eine von der bestehenden gesellschaftlichen Kleinbahn Teplitz-Eichwald auf dem Schulplatze in Teplitz abzweigende, mit der Spurweite von 1·0 Meter auszuführende und elektrisch zu betreibende Ergänzungslinie mit durchgängiger Strassenbenützung zur Kreuzschänke in Zuckmantl sammt einer Abzweigung zur Station Teplitz-Waldthor der Linie Bodenbach—Komotau der k. k. Oesterr. Staatsbahnen im Sinne der bestehenden Vorschriften die Tracenrevision einzuleiten.

Teschen. (Elektrische Kleinbahnen in Teschen und Umgebung.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Hausbesitzer und Schriftsteller Eduard Auguscik in Teschen die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrisch zu betreibende Kleinbahn in Teschen, und zwar vom Bahnhofe der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn durch die Sachsengerggasse, Schlossgasse, Stefanie-, Grulich-, Villen- und Schiessbaustrasse zurück zu dem gedachten Bahnhofe mit Alternativlinien: *a*) durch die Thalstrasse und Feldgasse

Digitized by Google

b) durch die Lastenstrasse und Hornhoisergasse, *c*) durch die Bielitzerstrasse, *d*) durch die Quaistrasse, *e*) durch die Ilicshrasse, sowie für mit elektrischer oder mit Dampfkraft zu betreibende Kleinbahnen von Teschen nach Mosty, nach Schibitz und nach Blogotitz im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Wien-Cobenzl. (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn Wien-Nussdorferlinie-Cobenzl.) Mit Bezug auf unsere diesbezügliche Mittheilung auf S. 11 des vorigen Jahrganges berichten wir, dass das k. k. Eisenbahnministerium unterm 6. Jänner die k. k. Statthalterei in Wien beauftragt hat, bezüglich der Endstrecke *km* 4·6/7 bis 6·3/4 des von Josef Saliger, Ingenieur in Wien, vorgelegten Projectes einer elektrischen Kleinbahn von der ehemaligen Nussdorferlinie in Wien auf den Cobenzl die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend hieran die politische Begehung und Enteignungsverhandlung im Wege des abgekürzten Verfahrens einzuleiten.

b) *Ungarn.*

Budapest. (Technisch-polizeiliche Begehung und Eröffnung des Verkehres einer Strasseneisenbahn mit nelektrischem Betriebe von Budapest nach Kelenföld.) Am 28. December 1898 fand unter Führung des Ministerialsecretärs Königl. ungarischen Handelsministeriums Dr. Arpád Papp und unter Beiziehung der Vertreter der interessirten Staats- und Comitatsbehörden, sowie der Budapester Communalverwaltung, die technisch-polizeiliche Begehung der elektrisch betriebenen Theilstrecke Budapest-Kelenföld der Strasseneisenbahn Budapest-Tétény statt. Die neue Linie zweigt von dem über die Franz Josefbrücke (Zollantsbrücke) führenden Geleisestrang ab und verbindet ersteren mit der gemeinsamen Station Budapest-Kelenföld der Südbahn und der kgl. ungar. Staatsbahnen. Die Zuleitung des zum Betriebe erforderlichen elektrischen Stromes erfolgt von der gesellschaftlichen Centrale. Stromerzeugungsstation in der Pálffygasse. Ausser den Uebergangswagen des Hauptnetzes und der für die neue Linie laut Concessionsurkunde systemisirten Anzahl von Wagen werden successive noch weitere 68 speciell für diese Linien bestimmte Wagen beschafft werden. Da die Commission die Ausführung des Baues und der Betriebseinrichtung, sowie die Functionirung der Central-Stromerzeugungsstation als entsprechend befand, ertheilte der Commissionsleiter die Bewilligung zur Eröffnung des Betriebes, der auch sofort aufgenommen wurde. (Vergl. H. I. pag. 11ex 1898.)

(Pačgevertrag für einen Theil der Budapest-Kelenföld Linie (elektrischer Betrieb) der Budapester Strassenbahn.) Die Actiengesellschaft für elektrische und Communications-Unternehmungen, als Concessionärin der Budapest-Budatokes (Promontorer) elektrischen Bahn, hat mit der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft hinsichtlich der Mitbenützung eines Theiles der Linie Budapest-Kelenföld der letztgenannten Gesellschaft einen Vertrag geschlossen, welchem der ungar. Handelsminister seine Genehmigung ertheilte. Infolge des Anschlusses und des Peágeverkehres muss in der Nähe der Franz Josefsbrücke eine Ausweiche-Station gebaut werden, welche mit Oberleitung versehen sein wird, jedoch auch von der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft ohne Schwierigkeiten benützt werden kann. Auf der Peágestrecke und der gemeinsamen Ausweiche-Station wird jede Gesellschaft ihre eigene elektrische Kraft verwenden. (Aus der ungar. Eisenb.-Ztg.) *M.*

(Betriebsthätigkeit der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft und Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe im Jahre 1898 und Bauprogramm pro 1899.) Die Bauthätigkeit der Budapester Stadtbahn-Gesellschaft war im Laufe des Jahres 1898 eine begrenzte, da nur zwei neue Linien, und zwar die in's Volkswäldchen (Népliget) und die Brücke dem Donaumarkt bis zum Eskütér führende, zur Eröffnung gelangten, welch' letztere jedoch nach deren für das Jahr 1899 beschlossenem Ausbau zum Anschlusse an die Hauptlinie durch die Podmanitzkygasse, bezw. durch Schliessung des die donauseitigen Bezirke umspannenden Ringes, dann von besonderer Bedeutung sein wird. Grössere Arbeiten waren die Verlegung der Leitungsskabel für die bereits genehmigte Anlage des zweiten Geleises in der Barossgasse und in der Volkstheatergasse für die Friedhoflinie, wodurch auch diese Betriebslinien der Bewältigung des Massenverkehres entsprechen werden. Im Betriebe wurde eine Anzahl von Neuerungen eingeführt, die sich bereits bewähren. So wurde unter Anderem die Giltigkeit der bisherigen Fahrtaxen auf weitere fünf Jahre gesichert und auch das Zonensystem auf die Friedhoflinie ausgedehnt, schliesslich hinsichtlich des Umsteigverkehres eine weitere Vereinbarung mit der Direction der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft getroffen, welche demnächst in vollem Umfange in Geltung treten wird. Die Gesellschaft hat im Vorjahre nach 18,920.000 beförderten Personen rund 1,484.000 fl. (ca. 60.000 weniger als im vorangehenden Jubiläums-Ausstellungsjahre 1896) vereinnahmt. Von den Betriebseinnahmen gelangen zur Verzinsung das Actiencapital von 5,000.000 fl. und die Prioritäts-Obligationen per 1,000.000 fl. Nominale.

Miskolcz. (Bestimmung des Baucapitals der Miskolczer elektrischen Stadtbahn.) Das Baucapital der Miskolczer elektrischen Stadtbahn wurde seinerzeit im Maximum mit fl. 707.900 bestimmt, und zwar mit der Bedingung, dass die Differenz, welche sich gegenüber den thatsächlichen Kosten des Baues und der Ausrüstung der Bahn ergeben wird, dem Reservefonde (für Investitionen) zuzuwenden sei. Nachdem nun anlässlich der unlängst erfolgten Colaudirung der Bahn die gesammten effectiv aufgelaufenen Kosten nur mit fl. 647.000 befunden wurden, hat der ungarische Handelsminister angeordnet, dass die fl. 60.900 betragende Ersparnis dem Reservefonde zuzuschlagen, beziehungsweise überwiesen werde. (Aus der ungar. Eisenb.-Ztg.) *M.*

Deutschland.

Berlin. Das städtische Elektricitätswerk in Charlottenburg wird nach der ausführlichen Vorlage, welche der Magistrat bei der Stadtverordneten-Versammlung eingebracht hat, drei Drehstrom-Dynamomaschinen für den allgemeinen Bedarf und zwei Gleichstrom-Dynamomaschinen für den Bedarf der Grossen Berliner Strassenbahn erhalten. Die Maximalleistung der ersteren beträgt 440, 440 und 220 *KW*, der beiden letzteren je 440 *KW* bei einer Spannung von 600 Volt Spannung. Die Drehmaschinen erhalten demgemäss 500 und 250 *PS*. Zunächst soll der Stadttheil mit Leitungen versehen werden, der zwischen der Hardenbergstrasse, dem Kurfürstendamm, der Kurfürsten-, Motz-, Passauer, Augsburger-, Ranke-, Lietzenburger- und Knesebeckstrasse liegt, also im wesentlichen das Charlottenburger Berlin W., sowie die Berlinerstrasse zwischen Landwehrcanal und Kaiser Friedrichstrasse. In den übrigen Stadttheilen soll das Kabelnetz verlegt werden, sobald dort ein Verbrauch angemeldet ist, der einer jährlichen Brutto einnahme von 40 % des für die Erweiterung aufzuwendenden Capitals entspricht. Die Kabel sollen durchweg unterirdisch, und zwar in der Regel unter den Bürgersteigen angelegt werden. Bis zum 1. December d. J. sind die Gebäude im Rohbau, die Maschinen- und Kesselfundamente sowie das gesammte Kabelnetz fertig zu stellen. Bis zum 1. März 1900 muss die Kesselanlage, die Schaltanlage, die Maschinen für den Bahnbetrieb, die 250pferdige Drehstrommaschine, die Accumulatorenbetriebe etc. fertiggestellt sein, am 1. April u. J. das ganze Werk. Die Gesellschaft hinterlegt eine Caution von einer Million Mark. Der Preis des Stromes richtet sich nach dem jeweiligen Berliner Tarif. Für die öffentliche Strassenbeleuchtung soll die Kilowattstunde nicht mehr als 16 Pf. kosten. Die Strassenbahnen sollen 10 Pf. bei einem Rabatt bis zu 10 % bei entsprechendem Verbrauch bezahlen. Das Werk ist von der Unternehmerin, der E.-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. auf 1,789.115 Mk. veranschlagt.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe Deutsche Patentanmeldungen.*)

20. R. 12.338. Schaltung für durch Elektromotoren betriebene Vorrichtungen, insbesondere Fahrzeuge. — Fa.: M. M. Rotten, Berlin. 26./7. 1898.

21. B. 21.026. Apparat zur Aufnahme und Umschaltung galvanischer Batterien. — Josef Henry Bowley, Marengo. 30./6. 1898.

D. 8447. Vorrichtung zum gleichzeitigen Füllen und Entleeren nebeneinander liegender Batteriebehälter. — Wilhelm Decker und Georg v. Struve, Mittweida i. S. 2./9. 1897.

72. N. 4561. Einrichtung zur elektrischen Abfeuerung von Geschützen. — Société Augustin Normand & Cie., Le Havre. 26./9. 1898.

*) Die Anmeldungen bleiben acht Wochen zur Einsichtnahme öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe.

21. A. 5339. Elektrischer Sammler. — Charles Alker und Paul Mennessier, Brüssel. 28./7. 1897.
„ E. 5708. Mikrophon ohne Schallplatte. — Dr. Richard Eisenmann, Berlin. 27./12. 1897.
„ F. 11.266. Elektrischer Fassslenchter. — Otto Frühlung, Westgaste n. Norden. 21./10. 1898.
„ E. 12.687. Quecksilber-Voltameter. — Dr. Leol Gurwitsch, Thann l. Elsass. 10./4. 1898.
„ H. 19.805. Messvorrichtung zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft von Stromsammlern. — Robert Hopfelt, Berlin. 17./1. 1898.
„ L. 11.510. Schaltung von Unipolarzellen zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. — Carl Liebenow, Berlin. 29./7. 1897.
„ P. 10.022. Elektrolytischer Stromrichtungswähler oder Condensator. — Charles Pollak, Frankfurt a. M. 30./8. 1898.
30. B. 21.763. Elektromagnetisch betriebenes Massirgerät mit schwingender Sonde. — Dr. Max Breitung, Coburg. 23./12. 1897.
42. M. 15.457. Elektrischer Widerstands-Wärmegradmesser. — Robert Michl, Kaschau, Ungarn. 18./6. 1898.

Deutsche Patentertheilungen.

Classe.

20. 101.796. Stromabnehmer für elektrische Eisenbahnen mit Oberleitung. — A. Stiller und P. Günther, Budapest. 26./9. 1897.
21. 101.788. Oscillirender Elektricitätszähler. — G. Hummel, München. 26./3. 1897.
„ 101.826. Schaltung, um die normale Geschwindigkeit einer Gleichstrom-Kraftmaschine ohne Aenderung der Klemmenspannung zwischen den Speiseleitern zu vergrössern. — R. Belfield, London. 31./8. 1897.
„ 101.827. Vorrichtung zum Laden von Sammler-Batterien mit einem über die zwei Hälften der Batterie verzweigten Wechselstrom; Zus. z. Pat. 94.671. — O. Behrend, Frankfurt am Main. 19./5. 1898.
40. 101.832 Elektrischer Ofen. — Société des Carbures Metalliques, Paris. 23./11. 1897.
76. 101.822. Selfactor mit elektrischem Antrieb. — P. Franke, Glachau. 25./8. 1898.

Auszüge aus Patentschriften.

Reginald Belfield in Westminster, London. — Elektrischer Doppelschalter zum abwechselnden Oeffnen und Schliessen zweier Stromkreise. — Classe 21, Nr. 99 600 vom 19. Februar 1898.

Dieser Doppelschalter zum abwechselnden Oeffnen und Schliessen zweier Stromkreise mit einer Bewegung ist dadurch

Fig. 1.

gekennzeichnet, dass durch die Bewegung des Handhebels *H* zwei an seinem anderen Ende befindliche Kuppelungen *b* und *c* in der Weise in Thätigkeit treten, dass zuerst durch die eine Kuppelung *b* der Metallschieber *a* des einen Ausschalters *f* herausgeschoben, dann der Metallschieber *g* des anderen mit dem Hebel gekuppelt, gleichzeitig aber der des ersten entkuppelt und schliesslich der Metallschieber *g* des zweiten hineingeschoben wird. (Fig. 1.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Kupferstatistik. Nach der Aufstellung der Firma Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich am

	15./Jän. 1899 t	31. Dec. 1898 t	31. Dec. 1897 t
Kupfervorräthe	21.628	22.346	27.455
Schwimmende Zufuhren	4.950	5.550	4.500
Zusammen	26.578	27.896	31.955
Preis für Chilibarren Pf. St.	60.10	57.10	48.5.

Die Gesammtzufuhren betrugen in der ersten Februar-Hälfte 9628 *t*, die Gesammtablieferungen 10.946 *t*.

Dem „L. Schönbergers Börs.- u. Handels-Bor." wird hierüber aus London vom 18. d. M. berichtet, und entnehmen wir hiernus Nachstehendes: Kupfer hat seit Beginn des neuen Jahres den bisher für unglaublich gehaltenen Preis von sechzig Pfund Sterling per Tonne überschritten, und in den letzten vierzehn Tagen allein belänft sich der Werthzuwachs dieses Nutzmetalles auf gnuze 3 Pf. St. oder 36 fl. in Gold per Tonne. Der Grund hierfür ist der riesig anwachsende Kupfer-Consum in allen Ländern, als naturgemässe Folge der fortschreitenden Ausbreitung der Elektricität in all' den verschiedenen Arten und Zweigen ihrer Anwendung, der vermehrte Schiffs- und Maschinenbau, Vermehrung des Locomotivbestandes aller Eisenbahnen und dergleichen mehr.

Diesem enormen und stets wachsenden Kupfer-Consum steht eine verhältnismässig beschränkte Production gegenüber, sowie sichtlich abnehmende Kupfervorräthe. Im verflossenen Jahre beliefen sich die Gesammtzufuhren von Kupfer auf 230.892 *t*, während nicht weniger als 234.951 *t* dem Consum zugeführt wurden; die Differenz wurde selbstverständlich den Vorrathsbeständen der vorausgegangenen Jahre entlehnt. Jedes Land, ohne eine einzige Ausnahme, zählt zu den Kupfer-Consumenten, während nur einige wenige ihre Quote zur Kupferproduction liefern. In Deutschland stand Ende 1895, angesichts eines Kupfervorrathsbestandes von 45.817 *t*, der Kupferpreis auf 41 Pf. St. 2 sh. 6 d.; in 1896 mit einem Vorrath von 34.927 *t* hatte sich scheine Notiz bereits auf 49 Pf. St. 10 sh. erhoben; in 1897 mit 31.955 *t* auf 48 Pf. St. 5 sh. und Ende December 1898 mit 27.896 *t* auf 57 Pf. St. 10 sh., und darf der jetzige Preis von 60 Pf. St. 10 sh. per Tonne angesichts der bescheidenen Vorräthe von 26.578 *t* keineswegs exorbitant genannt werden. Da jedoch das Geschäft auf dem Kupfermarkte andauernd sehr rege ist und täglich tausend bis zweitausend Tonnen umgesetzt werden, so kommen Preisaufschläge von 5, 10 und 20 sh. fast täglich vor und die Consumenten sehen bereits in der nahen Zukunft sich zur Zahlung von 70 Pf. St. per Tonne Kupfer verurtheilt.

Vom 1. bis 15. Jänner betragen die Gesammtzufuhren von Kupfer aus den producirenden und exportirenden Staaten der Welt nach Europa 9628 *t*; da im gleichen Zeitraume 10.946 *t* in den Consum übergingen, so musste der Ausfall von 1318 *t* aus den vorhandenen Vorräthen gedeckt werden. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika stehen an der Spitze aller Kupferproducenten und sandten vom 1. bis 15. Jänner 5682 *t* nach Europa, aus Spanien und Portugal kamen 930 *t*, aus anderen Ländern 1516 *t*, aus Chile 700 und aus Australien 800 *t*. Im ganzen verflossenen Jahre 1898 erhielt Europa 230.892 *t* Kupfer zugeführt, u. zw.: 133.303 aus Nordamerika, 23.057 aus Spanien und Portugal, 33.932 aus verschiedenen anderen Ländern und 24.850, beziehungsweise 15.750 *t* aus Chile und Australien.

Während die gesammten Kupferzufuhren von 221.724 *t* in 1897 auf 230.892 *t* in 1898 gestiegen sind, also um 9168 *t*, hat die Consumtion noch grössere Fortschritte gemacht, nämlich von 224.696 in 1897 auf 234.951 in 1898 — eine Steigerung um 10.255 *t*.

Grosse Casseler Strassenbahn-Actiengesellschaft. Wir entnehmen dem Geschäftsberichte über das am 30. September 1898 beendete erste Geschäftsjahr Folgendes: Der Gesellschaft, welche im Juni 1897 die Unternehmungen der Casseler Strassenbahn-Gesellschaft und der Casseler Staatseisenbahn übernahm, wurde im October 1897 die Zustimmung der Stadt Cassel zur Einführung des elektrischen Betriebes unter gleichzeitiger Erweiterung des Bahnnetzes sowie das Vorrecht für den Bau weiterer Strassenbahnen mit einer Concessionsdauer bis zum Ablauf des Jahres 1960 ertheilt. Für die gleiche Zeitdauer wurde ferner der Uebertrag der Gemeinden Wehlheiden, Wahlershausen, Kirchditmold und Bettenhausen abgeschlossen. Ferner erhielt die Gesellschaft von der Regierung bis Ende 1960 die Genehmigung zum elektrischen Betriebe mit oberirdischer Stromzuführung auf den vorhandenen, grösstentheils zweigeleisig anzuhauenden Linien, sowie zur Herstellung von verschiedenen zweigeleisigen Linien. Beantragt ist die Genehmigung zur Herstellung einer eingeleisigen Linie vom Staatsbahnhof Wilhelmshöhe bis in die Villencolonie Mulang und einer zweigeleisigen Linie vom Messplatz bis zum Stadtplatz. Die betriebsfertige Herstellung der bereits genehmigten und der Mulang-Linie einschliesslich Lieferung der Betriebsmittel sowie die Errichtung neuer Betriebsbahnhöfe in Wahlershausen und Bettenhausen ist der Firma Siemens & Halske, Act.-Ges. zu Berlin, durch besondere Verträge übertragen worden. Die Ausführung der erforderlichen Bauten und Einrichtungen ist in vollem Gange und wird, mit Ausnahme der Mulang-Linie und des Betriebsbahnhofes in Wahlershausen, im Wesentlichen im Laufe des Jahres 1898 beendet sein. In eigener Regie errichtet die Gesellschaft ein En-

Digitized by Google

pfungsgebäude auf der Endstation im Schlosspark zu Wilhelmshöhe und ein Verwaltungsgebäude auf dem neuen Betriebsbahnhofe in Wahlershausen, welche Gebäude ebenfalls der Vollendung entgegen gehen. Behufs Beschaffung der für die Bauausführungen erforderlichen Geldmittel wurde im Jahre 1898 das Actiencapital um 2.000.000 Mk. auf 5,000.000 Mk. erhöht. Für die Vollendung der bereits genehmigten und für die Herstellung der beantragten Bauausführungen einschliesslich Ergänzung der Betriebsmittel sowie für die projectirten Strecken, soweit dieselben zur Ausführung gelangen, werden im Laufe der Zeit noch Abzug der zur Verfügung stehenden Guthaben und des zukünftigen Erlöses aus verfügbar werdenden Grundstücken, Betriebsmitteln und Oberbaumaterialien noch und noch erforderlich 1,800.000 Mk. Die Generalversammlung beschloss, dass zur Beschaffung weiterer Mittel für Bau und Ausrüstung von Strassenbahnlinien Theilschuldverschreibungen nach Bedarf und bis zum Höchstbetrage von 2,000.000 Mk. ausgegeben werden sollen. Der Zeitpunkt und die Bedingungen für die Begebung der Anleihe bleiben der Bestimmung des Aufsichtsrathes vorbehalten. Nach Fertigstellung der bereits genehmigten und der beantragten Linien wird die Betriebslänge 18·25 *km* betragen, davon zweigeleisig 12·87 *km*, eingeleisig 5·38 *km*, während die Gesammtlänge der Gleise mit Ausnahme derjenigen auf den Betriebsbahnhöfen, jedoch einschliesslich der Ausweichgeleise, 31·87 *km* umfassen wird. Den Actionären wird für den Zeitraum vom 17. Juni 1897 bis zum 30. September 1898 auf das eingezahlte Grundcapital eine Verzinsung von 4% p. a. im Gesammtbetrage von 367.250 Mk. gewährt, wozu der Gesellschaft aus den bei Begebung der Actien, sowie aus dem Bankguthaben eingenommenen Zinsen zur Verfügung stehen 120.710 Mk., während für den Rest von 136·539 Mk. das Neubauconto zu belasten ist. Nachdem der elektrische Betrieb auf der 3·7 *km* langen Strecke Holländische Strasse—Wilhelmshöher Allee (Germaniastrasse) am 14. December 18·8 aufgenommen ist, steht zu erwarten, dass derselbe im ganzen Umfange nach Fertigstellung des neuen Betriebsbahnhofes in Wahlershausen eröffnet werden kann, wodurch es ermöglicht werden wird, den mit den alten Betriebseinrichtungen zeitweilig nicht zu befriedigenden Verkehrsansprüchen in weiterem Umfange gerecht zu werden.

Die Schlesische Elektricitäts- und Gas-Action-Gesellschaft zu Breslau, welche aus der Schlesischen Gas-A.-G. hervorgegangen ist und durch Beschluss der Generalversammlung vom 30. Juli v. J. (Vergl. II. 43, S. 5, 6) ihre Firma den erweiterten Zwecken des Unternehmens entsprechend abänderte, emittirte im vorigen Jahre 3,000.000 Mk. Actien Lit. *B*, welche hinter den bestehenden 1,050.000 Mk. alten Actien derart rangiren, dass die letzteren sowohl bezüglich ihrer Capitalsansprüche bei einer etwaigen Liquidation den Actien Lit. *B* vorangehen, als auch betreffs der jährlichen Dividende ein Vorzugsrecht von 5% mit dem Anspruch auf eventuelle Nachzahlung aus lebhaften Jahreserträgnissen geniessen, sofern die Ueberschüsse einer Jahres zur Ausschüttung der erwähnten Vorzugsdividende nicht ausreichen sollten. Nachdem die Actien Lit. *A* 5% Vorzugsdividende erhalten, haben die Actien Lit. *B* eine Dividende in gleicher Höhe zu beanspruchen. Der alsdann verbleibende Ueberschuss wird zwischen die Actien beider Kategorien entsprechend ihrem Nominalwerth gleichmässig vertheilt. Die Erhöhung des Actienequitals erfolgte insbesondere zum Zwecke des Ausbaues der „Oberschlesischen Elektricitäts-Werke". Diese von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft geplanten Werke, deren Ausführung bereits begonnen ist, bezwecken, die vorhandenen Oberschlesischen, umfassend das Länderdreieck Gleiwitz, Beuthen Kattowitz, mit einem ausreichenden Kabelnetz zu versehen. Letzteres wird von zwei Kraftstationen aus gespeist, die auf hinreichend grossen Grundstücken in Zaborze und Chorzow, also im ungefähren Centrum der westlichen, resp. östlichen Hälfte des vorgenannten Industriegebietes, errichtet sind. In den Kraftstationen werden insgesammt 8400 *PS* zur Aufstellung gebracht. Das Leitungsnetz in der geplanten Länge von rund 130 *km* wird derartig bemessen, dass die Maschinenleistungen auf über 10.000 *PS* erhöht werden können, ohne dass Verstärkungen oder wesentliche Erweiterungen erforderlich sein werden; es umfasst zunächst diejenigen Ortschaften, mit denen bereits Verträge abgeschlossen sind. Mit den Städten Gleiwitz, Beuthen und Kattowitz liegen Verträge auf die Dauer von 25 Jahren vor, während mit weiteren 18 Gemeinden Contracte auf die Dauer von 50 Jahren bestehen. Es wird elektrische Energie daselbst für öffentliche und Privatbeleuchtung, sowie für Kraftzwecke abgegeben. Insbesondere ist mit der Oberschlesischen Dampfstrassenbahn-Gesellschaft, welche den Dampfbetrieb ihrer Bahnen von insgesammt ca. 75 *km* Gleislänge in einen elektrischen umgewandelt, ein Stromlieferungsvertrag abgeschlossen, und wird sich die jährlich zu liefernde Stromenge auf 2 bis 3 Millionen Kilowattstunden belaufen. Durch Vertrag vom 5. Jänner 1899 hat sich die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft verpflichtet, alle ihr aus Concessionen und Verträgen betreffend Abgabe von Elektricität zu Licht-, Kraft- und sonstigen Zwecken im Oberschlesischen Industriebezirke zustehenden Rechte und Pflichten gegen Erstattung der ihr für deren Erwerbung erwachsenen Auslagen der Schlesischen Elektricitäts- und Gas-Action-Gesellschaft abzutreten, wogegen der ersteren die Ausführung der Werke mit allem Zubehör übertragen worden ist. Der Ausbau der Oberschlesischen Elektricitäts-Werke soll in drei Abtheilungen erfolgen; vor Beginn des dritten Ausbaues ist jedoch nochmals die Genehmigung der Schlesischen Elektricitäts- und Gasaction-Gesellschaft einzuholen. Die Kosten des ersten Ausbaues sind auf 6,817.000 Mk. veranschlagt, die des zweiten Ausbaues auf 1,005.000 Mk., die des dritten auf 2,253.000 Mk. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft übernimmt von der Betriebsübergabe der einzelnen Maschinen- und Bauwerke an gerechnet eine einjährige Garantie für gute Ausführung und gutes Material; sie hat auf die Dauer von 5 Jahren nach Uebergabe des zweiten Ausbaues das Recht, die Uebertragung der Lieferungen für weitere Erweiterungen des zweiten Ausbaus unter den gleichen Bedingungen, zu welchen sie den ersten und zweiten Ausbau auszuführen hat, zu verlangen. Diese beiden Ausbauten sollen bis 1. October 1900 fertiggestellt sein. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft betreibt die gesammten oberschlesischen Elektricitätswerke bis zum 1. Jänner 1900 und auf Verlangen der Schlesischen Elektricitäts- und Gasaction-Gesellschaft bis zum 1. October 1900 für eigene Gefahr und Rechnung und ist verpflichtet, die Hälfte ihrer Betriebsüberschüsse aus der Zeit ihrer Betriebsführung vom 1. Jänner 1899 ab der schlesischen Elektricitäts- und Gas-Action-Gesellschaft nach Betriebsübergabe zur Verfügung zu stellen. Die Zahlung, sowie die Uebergabe der Anlagen erfolgt am 1. Jänner 1900, bezw., falls die Schlesische Elektricitäts- und Gas-Action-Gesellschaft die Fortführung des Betriebes bis 1. October 1900 verlangt, an letzterem Termine.

Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft. Der um 21. d. M. stattgehabten ausserordentlichen General-Versammlung lag der Antrag der Verwaltung auf Erhöhung des Actiencapitals um 5,000.000 Mk. auf 15,000.000 Mk. zur Berathung und Beschlussfassung vor. In der Begründung dieses Antrages wurde von der Verwaltung ausgeführt, dass die neuen Mittel Verwendung finden sollen zur Erweiterung bestehender und zum Ausbau neu concessionirter Linien in Dalsburg, Chemnitz, Dortmund, Danzig, Braunschweig u. s. w. vornehmlich zum Erwerb der Strassenbahn und des Elektricitätswerkes in Frankfurt a. Oder und der elektrischen Strassenbahn in Görlitz. Letztere beide Unternehmungen werden von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft erworben, u. zw. unter Vermittlung des bekannten Finanzconsortiums der Gesellschaft, an dessen Spitze die Berliner Handels-Gesellschaft steht. Für beide Unternehmungen, für die die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft einen Reinertrag von 118.160 Mk. für das Jahr 1899 und einen solchen von 200.000 Mk. für das Jahr 1900 garantirt, zahlt das Consortium 2,963.842 Mk., welche Summe dieselben der Allgemeinen Local- und Strassenbahn-Gesellschaft zum Preise von 1,713.846 Mk. überlässt. Es erbietet sich aber das Consortium die neuen Actien zu 120% zu übernehmen und dieselben den alten Actionären zum Course von 150% im Verhältnis von 2:1 zum Bezuge anzubieten. Die neuen Actien nehmen vom 1. Jänner 1900 voll an der Dividende Theil, während sie für das Jahr 1899 eine Höchstdividende von 4% erhalten sollen. Die Generalversammlung genehmigte die beantragte Capitalserhöhung, sowie das Anerbieten des Finanzconsortiums und hiess die hiermit in Zusammenhang stehenden beantragten Abänderungen einzelner Paragraphe des Statuts gut.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 1. Februar im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, L. Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Dr. J. Sahulka über: „Grenzen in der Anwendung hoher Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen".

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 24. Jänner 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 6. **WIEN, 5. Februar 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Origin-Arbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 65
Oberleitungsmaterial für Bügel-Contact. Von Siemens & Halske 66
Quecksilber-Zink- und Quecksilber-Cadmium-Elemente als Spannungsnormale 69
Der Soldat als Elektrotechniker. Von Etienne de Fodor. 70

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 72
Ausgeführte und projectirte Anlagen 73
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 74
Vereinsnachrichten 75

Rundschau.

In den Transactions des Amer. Institute of Electr. Eng. ist im Octoberhefte des Jahrganges 1898 ein Bericht von A. Kundson über die Messungen vagabundirender, von Starkstromleitungen herrührender Ströme enthalten, welche in New-York durchgeführt wurden. Bekanntlich üben derartige Ströme auf Gas- und Wasserleitungen eine elektrolytische Wirkung aus und können im Laufe längerer Zeit bedeutende Schäden verursachen.

Nach Farnham's Untersuchungen, welche vor einigen Jahren in derselben Zeitschrift veröffentlicht waren, genügt eine Spannungsdifferenz von einem Bruchtheile von einem Volt zwischen in Erde verlegten Leitern, dass elektrolytische Wirkungen zu Stande kommen. Mit Rücksicht auf diesen Umstand müssen die Bestimmungen des englischen Board of Trade als sehr nachsichtig angesehen werden, da in denselben verlangt ist, dass, im Falle eine Rohrleitung negativ elektrisch ist im Vergleiche zu den Fahrschienen einer elektrisch betriebenen Bahn, die Spannungsdifferenz 4·5 *V* nicht überschreiten soll, wenn aber die Rohrleitung positiv ist im Vergleiche zu den Schienen, so soll die Spannungsdifferenz höchstens 1·5 *V* betragen. Die Annahme, dass Gusseisen gegen elektrolytische Wirkungen widerstandsfähig sei, hat sich infolge der gemachten Erfahrungen als eine irrige erwiesen. In Städten, wo auf gute Schienenverbindung und Erdrückleitung bei elektrisch betriebenen Strassenbahnen wenig Sorgfalt verwendet wurde, verursachten die vagabundirenden Ströme bedeutende Schäden an den Rohrleitungen. In dem citirten Berichte sind die Schäden angeführt, welche in Dayton, Ohio, durch probeweise Aufgrabungen constatirt wurden. An einem sechszölligen Wasserleitungsrohre war die Wandticke um 6·5 *mm* geschwächt, das Rohr war positiv im Vergleiche zu den Schienen, die Spannungsdifferenz betrug 1·5 bis 2 *V*. Die eisernen Rohrleitungen, welche durch 10 Jahre der elektrolytischen Wirkung ausgesetzt waren, zeigten überall eine angegriffene Oberfläche; die erzeugten Corrosionen variirten von 3 bis 8 *mm* Tiefe; eine Bleirohrleitung war vollkommen zerstört. Die Spannungsdifferenz, welche die elektrolytische Wirkung verursachte, betrug in diesen Fällen allerdings 4 bis 9 *V*.

Mit Rücksicht auf die geschilderten Schäden wurden in New-York seit Umwandlung eines Theiles der Strassenbahnlinien für elektrischen Betrieb Messungen der Spannungsdifferenzen zwischen den Fahrschienen, eisernen Trägern der Hochbahnen, Wasser- und Gasleitungsröhren vorgenommen. Es war selbst in einer Strasse, in welcher für die Bahnlinie das unterirdische Stromsystem mit isolirter Hin- und Rückleitung angewendet war, eine Spannungsdifferenz von $^1/_3$ bis $^2/_3$ *V* zwischen den Fahrschienen und eisernen Rohrleitungen vorhanden; doch konnte constatirt werden, dass diese Spannungsdifferenz hauptsächlich durch eine andere Bahnlinie mit oberirdischer Stromleitung und Erde als Rückleitung verursacht wurde, welche die erste Linie kreuzte. Die Schienen waren dabei positiv elektrisch im Vergleiche zu den Rohrleitungen. Als zum Zwecke einer näheren Untersuchung beide Bahnlinien zur Nachtzeit stromlos gemacht worden waren, konnte eine entgegengesetzt gerichtete Spannungsdifferenz von $^1/_{30}$ bis $^2/_{30}$ *V* zwischen denselben Leitern constatirt werden. Dieselbe rührte von vagabundirenden Strömen her, die aus den für Beleuchtungszwecke verlegten Kabeln infolge von Isolationsfehlern entwichen; dies konnte mit Hilfe eines angeschalteten Telephons constatirt werden, da die Höhe des Tones, welche die Pulsationen des durchgehenden Gleichstromes verursachten, übereinstimmte mit der Höhe des Tones bei Anschluss des Telephons an das Vertheilungsnetz.

Ausgedehnte Messungen wurden längs der Strecke einer mit Oberleitung ausgerüsteten Bahnlinie gemacht. Die schwachen, von Lichtkabeln herrührenden vagabundirenden Ströme konnten auch hier constatirt werden. Viel grösser waren natürlich die Spannungsdifferenzen, die durch die elektrisch betriebene Linie verursacht wurden. Längs eines Theiles dieser Linie verläuft eine Hochbahnstrecke mit eisernen L-förmigen Trägern. Die Messungen ergaben das Resultat, dass die vagabundirenden Ströme aus den Fahrschienen der elektrischen Bahn mit 2 bis 2·5 *V* Spannungsdifferenz in die eisernen Rohrleitungen und in die Brückenconstructionen der Hochbahn eintreten und an anderer Stelle wieder aus denselben heraus in andere Rohrleitungen und in die Fahrschienen der elektrischen Bahn fliessen, wobei der Verlauf der Ströme eben ein derartiger ist, dass der Widerstand möglichst klein ist.

An der Endstation einer Theilstrecke der mit Oberleitung ausgerüsteten Bahnlinie, welche Endstation

Digitized by Google

unmittelbar an die Hochbahnstrecke grenzt, war vor einem Jahre, als die Messungen gemacht wurden, die Spannungsdifferenz zwischen den Fahrschienen der elektrischen Bahn und den L-Trägern der Hochbahn gleich 10 *V*, wobei die Schienen positiv im Vergleiche zu den Trägern waren. Die Zerstörungen infolge Elektrolyse an den Schienen waren in diesem Falle sehr bedeutend. Der Schienenfuss und -Hals waren um mehr als die Hälfte geschwächt, die eisernen Querverbindungsstangen zum Theile ganz zersetzt.

Die vagabundirenden Ströme können durch Vermittlung von eisernen Rohrleitungen oder Schienen oft in weite Umkreise gelangen; man konnte in einem Theile von New-York, wo kein Anlass zur Entstehung vagabundirender Ströme gegeben war, constatiren, dass solche Ströme von der Brooklyn-Brücke kommen. Begreiflicher Weise hatte man Sorge, dass die Verankerungen der ohnehin stark belasteten Brücke durch Elektrolyse geschwächt und daher die Brücke im Laufe der Zeit gefährdet sein könnte. Es wurde die Spannungsdifferenz zwischen den Verankerungen der Brücke und dem Zugseile einer Kabelbahn gemessen, welches Seil, mit der Centrale der Kabelbahn in Verbindung stehend, eine sehr gute Erdleitung darstellte. Sowohl auf der Brooklyner, als auch auf der New-Yorker Seite der Brücke betrug die gemessene Spannungsdifferenz 2 bis 3 *V*, und zwar war die Verankerung positiv elektrisch im Vergleich zur gewählten Erde. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Verankerungen der Brücke in ausserordentlich mächtige Cement-Massen eingebaut sind und das Eindringen von Feuchtigkeit in den Cement durch Capillar-Wirkung nur bis zu geringer Tiefe stattfindet, liegt man keine Besorgnisse, dass die Verankerungen der Brücke durch Elektrolyse gefährdet werden können.

Aus dem Berichte von A. Kundson geht neuerlich hervor, dass man grosse Sorgfalt auf Herstellung einer vorzüglichen Erdrückleitung für elektrische Bahnen mit Oberleitung, ebenso aber auch auf die Isolation von Lichtkabeln und Hausinstallationen aufwenden muss, wenn nicht im Laufe der Zeit ein riesiger Schaden an den eisernen Rohrleitungen und anderen Leitern verursacht werden soll. Das sicherste Schutzmittel wäre allerdings, wenn bei elektrischen Bahnen, welche mit Gleichstrom betrieben werden, sowohl beim Oberleitungs- als auch beim unterirdischen System isolirte Hin- und Rückleitung angewendet würde; nicht minder ist aber auf gute Isolation der für Beleuchtungszwecke dienenden, Gleichstrom-Anlagen zu achten. *S.*

Oberleitungsmaterial für Bügel-Contact.

Von Siemens & Halske.

Die oberirdische Stromzuführung für elektrische Strassenbahnen nach dem System Siemens & Halske unterscheidet sich wesentlich von anderen nach amerikanischem Muster ausgeführten Systemen, sowohl durch die auf dem Dache des elektrischen Motorwagens angebrachte Vorrichtung zum Abnehmen des Stromes, als auch durch die damit zusammenhängenden Eigenarten der Anlagen für die Stromzuleitung.

Ueber die Stromabnehmer findet man nähere Angaben in der „Zeitschrift für Elektrotechnik, Heft XIII, XIV und XV. 1897". Eine neue Ausführungsform des Stromabnehmers zeigt Fig. 1. Das Rohrsystem (Mannesmannrohre), welches den eigentlichen Contactbügel aus hartgewalztem Aluminium trägt, ist an einer langen Lagerbüchse aus Gusseisen befestigt und um eine fest gelagerte Achse drehbar. Diese Lagerbüchse und mit ihr das ganze Rohrsystem ist zwischen zwei kräftige Schraubenfedern gespannt, wodurch bei etwas schiefer Lage des Bügels der für einen guten Contact nöthige Druck von rund $3^1/_2$ *kg* erzeugt wird. Da der Bügel bei normaler Leitungshöhe nach jeder Seite nur um höchstens ca. 45° verdreht wird, so ist die Beanspruchung der Federn sehr gering und daher der Anpressungsdruck gegen den Fahrdraht annähernd gleichbleibend. Die Schraubenfedern gestatten auch ein vollständiges Umlegen des Bügels, ohne dass eine Ueberanstrengung der Federn eintritt und wobei der Bügel fast gänzlich unsichtbar wird.

Im Nachstehenden sollen die in den Fig. 2 bis 20 dargestellten Oberleitungsbestandtheile kurz erläutert werden.

Zum Festhalten des Arbeitsdrahtes in seiner Lage werden verschiedene Isolatoren und Spannvorrichtungen verwendet. Da der Grundsatz der doppelten Isolation ausnahmslos durchgeführt wird, so müssen die Spann- und Querdrähte, welche vom Arbeitsdrahte durch die Anfhängevorrichtungen bereits einmal isolirt sind, nahe den Stützpunkten (den Masten oder den Wandplatten) nochmals isolirt werden. Die zum Verankern des Arbeitsdrahtes (Fahrdrahtes) dienenden Stahldrähte werden sowohl vom Arbeitsdraht als auch von den Stützpunkten durch besondere Isolatoren isolirt.

Die einfachste Form der Isolatoren zeigt Fig. 4. Ein stählerner Bolzen, in den der zu verspannende Stahldraht eingebunden wird, ist an seinem Kopfende mit einer dickwandigen Schicht aus Hartgummi besonderer Sorte umpresst, und sodann in einem zweitheiligen Gehäuse aus Tempergusss gefasst; beide Gehäusehälften sind vernietet und haben eine Oese zum Einhängen in die Gabelschrauben der Mastschellen und Wandplatten, bezw. zum Einbinden der Verankerungsdrähte.

Soll der Isolator — behufs leichterer Montage — ein Nachspannen des Quer- oder Spanndrahtes gestatten, so wird die „Isolirte Spannvorrichtung", Fig. 2, verwendet. Diese ist im allgemeinen von gleicher Bauart, wie der eben beschriebene Isolator, nur ist bei ihr der stählerne Bolzen durch einen hohlen Körper aus Tempergusss ersetzt, in den sich die Oese für den Drahtbund einschrauben lässt.

Um die Fortpflanzung der störenden Geräusche, die durch den Wind und durch Erschütterungen aller Art im Oberleitungsnetz hervorgerufen werden, in die Mauern bewohnter Räume zu verhindern, wird bei allen jenen Isolatoren, die an den Wänden der Häuser befestigt werden müssen, eine Schalldämpfung angebracht. Diese besteht aus einer Anzahl scheibenförmiger Ringe aus Kork und Weichgummi, die wechselweise auf den hohlen Bolzen des Isolators aufgeschoben werden und so eine unmittelbare Berührung des Isolatorbolzens mit dem Gehäuse vermeiden; hierdurch wird die Fortpflanzung des Schalles durch den Schalldämpfer, Fig. 3, wirksam unterbrochen. Damit jedoch in dieser Beziehung vollständig Sicherheit obwalte, befinden sich in den an den Wänden angebrachten Wandplatten Fig. 5 noch überdies dicke Einlagen aus Weichgummi, welche dem gleichen Zwecke dienen.

Für die Verankerungen und Endabspannungen der Arbeitsdrähte (Streckenisolatoren etc.) genügt die beschränkte Nachstellbarkeit der isolirten Spannvorrichtung nicht mehr, weshalb für diese Zwecke ein

Digitized by Google

Spannschloss — Fig. 7 — verwendet werden muss, dessen eine Schraube in ganz gleicher Weise wie bei Fig. 4 mit einem mit gummiumpressten Stahlbolzen und Temperguss-Gehäuse versehen ist. Wenn hier noch des gebräuchlichen Kugelweitspanners, Fig. 6, zur Isolirung von Verankerungsdrähten gegen den Fahrdraht Erwähnung geschieht, welcher an Stelle des Zugisolators, Fig. 4, treten kann, so ist hiermit aller jener Theile gedacht, welche dem Zwecke dienen, die Stahldrähte von den sie tragenden Wänden bezw. Masten zu isoliren.

Um den Fahrdraht mit den Quer- und Spanndrähten isolirt zu verbinden, sind den verschiedenen Zwecken angepasste Verbindungsstücke erforderlich, die mit dem Sammelnamen „Aufhängungen" benannt werden.

Für gerade Bahnstrecken wird normal die Aufhängung Fig. 8 verwendet. In einem zweitheiligen Tempergussgehäuse ist ein mit Hartgummi umpresster Stahlbolzen eingeschlossen, der an seinem unteren freien Ende ein Gewinde zum Befestigen der broncenen Drahtklemme — Fig. 16 — besitzt. Die letztere ist gleichfalls zweitheilig und umfasst den Fahrdraht derart, dass dessen Unterseite über die Klemme vorsteht, wodurch ein ununterbrochenes sanftes Gleiten des Stromabnehmerbügels ermöglicht wird. In kurzen, eingeleisigen Bahnstrecken, die sich zwischen zweigeleisigen befinden (wie dies beim Befahren enger Strassen häufig vorzukommen pflegt) wird die Doppelaufhängung nach Fig. 9 angewendet, um den Arbeitsdraht ununterbrochen durchführen zu können und dadurch die Verankerung desselben zu ersparen.

Für Brücken, Remisen und dergl. kommt eine besondere Aufhängung Fig. 14 in Anwendung, welche direct an Holzbalken und dergl. befestigt werden.

Diese Constructionstheile für gerade Strecken unterscheiden sich nicht grundsätzlich von solchen, wie sie bei Oberleitungssystemen für Contactrolle verwendet zu werden pflegen. Anders in Curvenstrecken, welche der Eigenart des Bügels entsprechend durchgebildet werden müssen, damit sich dieser beim Gleiten unter beiden in einer gewissen Entfernung von einander gehaltenen Drähte, wodurch ein genügend grosser senkrechter Abstand zwischen dem unteren als Fahrdraht dienenden Zusatzdrahte und dem Spanndrahte erzielt, und so ein Anschlagen des Bügels an letzteren verhindert wird. (Fig. 21.) Diesen Bedingungen gemäss sind sämmtliche Aufhängungen für Curven mit einer Klemmvorrichtung für den Arbeitsdraht und mit einer

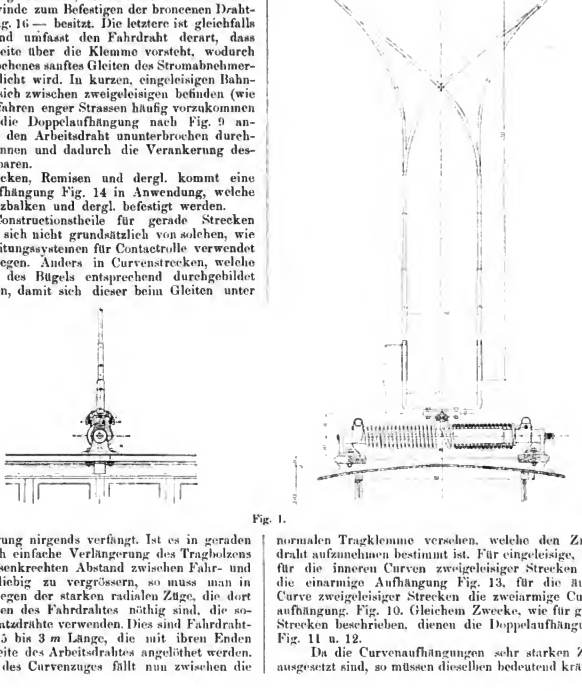


Fig. 1.

einer Aufhängung nirgends verfängt. Ist es in geraden Strecken durch einfache Verlängerung des Tragbolzens möglich, den senkrechten Abstand zwischen Fahr- und Querdraht beliebig zu vergrössern, so muss man in den Curven wegen der starken radialen Züge, die dort zum Verspannen des Fahrdrahtes nöthig sind, die sogenannten Zusatzdrähte verwenden. Dies sind Fahrdrahtstücke von 2·5 bis 3 *m* Länge, die mit ihren Enden an der Unterseite des Arbeitsdrahtes angelöthet werden. Die Richtung des Curvenzuges fällt nun zwischen die normalen Tragklemme versehen, welche den Zusatzdraht aufzunehmen bestimmt ist. Für eingeleisige, bezw. für die inneren Curven zweigeleisiger Strecken dient die einarmige Aufhängung Fig. 13, für die äussere Curve zweigeleisiger Strecken die zweiarmige Curvenaufhängung, Fig. 10. Gleichem Zwecke, wie für gerade Strecken beschrieben, dienen die Doppelaufhängungen Fig. 11 u. 12.

Da die Curvenaufhängungen sehr starken Zügen ausgesetzt sind, so müssen dieselben bedeutend kräftiger

Digitized by Google

Fig. 2.

Fig. 3.

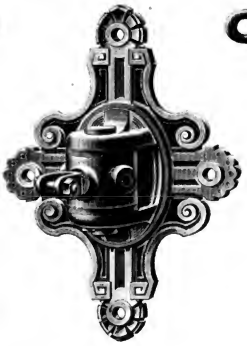


Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 16.

Fig. 15.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 17.

Fig. 20.

Digitized by Google

gebaut werden als die Aufhängungen für gerade Strecken, welch' letztere nur den Fahrdraht zu tragen haben.

Den verschiedenen Bedürfnissen angepasst ist auch die Bauart der Klemmen. Der normalen Tragklemme (Fig. 16) wurde bereits Erwähnung gethan. Zum Verankern, d. i. zum Auffangen des Zuges im Arbeitsdrahte, wird die Klemme Fig. 20 benützt; diese ist wegen des kräftigen Fassens gegenüber der Tragklemme etwas verlängert und mit Oesen versehen, in welche die Verankerungsdrähte eingezogen werden. Zur Verbindung zweier Drahtenden beim Stoss dient die Klemme Fig. 19, welche gleichzeitig auch für Weichen benützt werden kann.

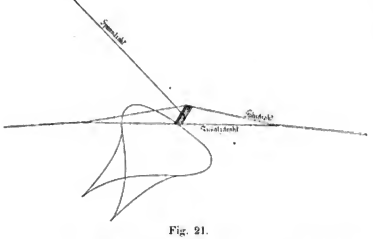


Fig. 21.

Die Klemme Fig. 18 dient zum Anschliessen von Stromleitungen; sie wird einerseits an den Fahrdraht geklemmt, anderseits mit dem Zuleitungskabel verlöthet.

Bei allen Kreuzungen wird die Klemme Fig. 17 eingebaut, die sich dem jeweiligen Winkel, unter dem die Drähte zu liegen kommen, vollkommen anpasst.

Für die bei längeren Linien aus Sicherheits- und Betriebsrücksichten nöthige Streckentrennung wird der in Fig. 15 dargestellte Streckenisolator in die Arbeitsleitung eingebaut, dessen Theile ganz im Sinne der Aufhängungen ausgebildet sind. Zur sicheren Führung des Bügels werden auch hier an den beiden Anlaufstellen desselben Zusatzdrähte eingelöthet.

Bezüglich der Streckenausschalter, Blitzableiter etc. kann auf die „Zeitschrift für Elektrotechnik“ Heft 40 vom Jahre 1898 verwiesen werden.

Um einem gefährlichen Anwachsen der Züge im Winter oder einem zu starken Durchhängen im Sommer nach Möglichkeit zu begegnen, werden manchmal noch sogenannte Nachspannvorrichtungen in die Arbeitsleitungen eingebaut; sie sind nichts weiter, als ein dem besonderen Zwecke angepasstes Schraubenschloss. Zum Vereinigen gerissener Drähte dient eine besondere Stossverbindung die wegen ihrer Leichtigkeit ohne weiters auch zwischen zwei Aufhängungen verwendet werden kann.

Durch die vielseitigen Erfahrungen in allen Einzelheiten durchgebildet, stellen die beschriebenen Oberleitungstheile Normalien dar, die allen modernen Anforderungen in vollstem Maasse Rechnung tragen. Für die Zweckmässigkeit der Ausführung spricht das klaglose Verhalten im Bahnbetriebe zahlreicher Städte.

P.

Quecksilber—Zink- und Quecksilber—Cadmium-Elemente als Spannungsnormale.

Im Laufe der letzten Jahre haben die Normal-Elemente für Präcisions-Messungen in der Elektrotechnik eine immer höhere Bedeutung gewonnen. Dieselben bieten ein bequemes und sicheres Mittel, die Einheit der Stromstärke indirect festzuhalten, so dass man nur in den seltensten Fällen das Silbervoltameter benützen muss. Als Normal-Elemente sind zu den Clark-Elementen die von Weston angegebenen Cadmium-Elemente hinzugekommen.

Durch Benützung beider Arten von Elementen nebeneinander erhält man mehr als die doppelte Sicherheit, weil man ausser der Constanz der beiden Arten von Elementen auch die Constanz des Verhältnisses derselben prüfen kann. Bleibt ausser den Differenzen zwischen den Elementen einer Gattung auch dieses Verhältnis unveränderlich, so kann man auch ohne Zuhilfenahme des Silbervoltameters mit grosser Sicherheit annehmen, dass die Elemente selbst constant geblieben sind. Von dieser Ueberlegung ausgehend, haben W. Jäger und K. Kahle in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg eine Anzahl von Clark- und Cadmium-Elementen verschiedenen Alters öfters gemessen („Z. f. Instrumentenk.“ 1898, S. 161).

Einwurfsfreie Elemente lassen sich nur herstellen, wenn die gesammte Oberfläche der Elektroden für alle Temperaturen von einer concentrirten und neutralen Lösung des Elektrolyten umgeben ist. Der negative Pol des Clark-Elementes besteht aus 10—15% Zink-Amalgam. Ueber dem Amalgam befindet sich eine Schicht zerkleinerter Krystalle von Zinksulfat. Der positive Pol wird von metallischem Quecksilber gebildet; darüber befindet sich eine Schicht einer breiartigen Paste, die durch zusammenreiben von Quecksilberoxydulsulfat (Hg_2SO_4), etwas Quecksilber und Zinksulfatkrystallen mit einer concentrirten Lösung von Zinksulfat hergestellt wird. Der übrige Theil des Gefasses wird mit gesättigter Zinksulfatlösung gefüllt. Soll das Element versandtfähig sein, so tritt an Stelle des Quecksilbers eine amalgamirte Platinelektrode und an Stelle der Zinksulfatlösung oben genannte Paste.

Für die Zusammensetzung der benutzten Cadmium-Elemente gelten im Wesentlichen dieselben Vorschriften; es tritt nur an Stelle des Zinks das Cadmium.

Um ein Urtheil über die Constanz und Reproducirbarkeit zu gewinnen, wurden von Zeit zu Zeit Vergleichungen zwischen älteren und neueren Elementen vorgenommen. Die zu vergleichenden Elemente wurden gegeneinander geschaltet und die geringe Differenz der E. M. K. mittelst einer Compensationsbrücke gemessen, bei welcher 2 *mm* Drahtlänge etwa 0·01 Millivolt entsprach. Die Abweichungen von Clark-Elementen, deren Herstellungszeit bis zu sechs Jahren auseinander liegt, betrugen nicht mehr als 0·1 Millivolt vom Mittelwerth. Es scheint, dass die neu hergestellten Elemente etwas höhere Werthe als die älteren besitzen.

Die Vergleichung der beiden Arten von Elementen untereinander wurde mit Hilfe eines Feussner'schen Compensations-Apparates ausgeführt, dessen Widerstände öfter verglichen wurden. Bei constanter Stromstärke wurde derjenige Widerstand bestimmt, durch dessen Endspannung die E. M. K. der Elemente compensirt war. Um verschiedene Versuchsbedingungen zu schaffen, wurden auch mehrere Elemente derselben Sorte hinter-

Digitized by Google

einander geschaltet, so dass die Summe der Spannungen für beide Sorten von Elementen annähernd gleiche Grösse hatte. Aus diesen Versuchen ergibt sich für das

Clark-Element 1·4328 int. V bei 15° C.
Cadmium-Element 1·0186 „ V „ 20° C.

Die Formel zur Berechnung der E. M. K. des Clark-Elementes für verschiedene Temperaturen lautet: $E_t = 1{\cdot}4328 - 0{\cdot}00119\,(t-15) - 0{\cdot}000007\,(t-15)^2$ int. V und die für das Cadmium-Element:
$E_t = 1{\cdot}0186 - 0{\cdot}000038\,(t-20) - 0{\cdot}00000065\,(t-20)^2$ int. V.

Dr. R.

Der Soldat als Elektrotechniker.

Von Etienne de Fodor.

Wenn wir bedenken, welch' rasches Tempo die Entwickelung der Elektrotechnik in den letzten zwei Jahrzehnten genommen hat, wird man es begreiflich finden, dass so grosse Gefüge, wie die Armee und Kriegsmarine eines Landes, demselben nicht in gleichem Schritt zu folgen vermögen. Wohl hat sich die moderne Kriegstechnik in umfassender Weise mit den Fortschritten der Elektrotechnik zu befassen versucht, wohl verfolgt man an leitender Stelle mit wachsamer Aufmerksamkeit die Neuheiten auf elektrischem Gebiete: im grossen und ganzen aber muss die heutige Verwendung der Elektricität für Kriegszwecke — besonders bei den Landarmeen — eine verhältnissmässig beschränkte genannt werden.

Nun ist aber die Elektricität eine Energieform, welche sich wie keine andere zu den verschiedensten Zwecken verwenden lässt. Sich eine Beschränkung in ihrer Anwendung auferlegen, hiesse so viel, als eine der wirksamsten Hilfsmittel der modernen Technik entbehren wollen. Und diese Beschränkung wird insolange andauern, bis wir den Militär in den Reihen der Elektrotechniker sehen, und zwar nicht nur als ausübenden, sondern auch als schaffenden Elektrotechniker, der nicht nur das für seine Zwecke zu adaptiren sucht, was Andere ohne Rücksicht auf militärische Interessen erfunden oder ausgedacht haben, sondern der ausschliesslich für seine Zwecke Dienendes erdenkt und schafft.

Der Soldat als Elektrotechniker! Er ist keine Figur der fernen Zukunft. Bei dem sturmgleichen Fortschreiten der Elektrotechnik muss diese Figur nicht in den nächsten Jahrzehnten, sondern schon in den nächsten Jahren klar gezeichnet vor uns stehen. Es wird nicht mehr lange dauern, wird elektrische Kraft allüberall zu finden sein. In grossen und kleinen Städten gibt es elektrische Centralanlagen, auf dem Lande gibt es beinahe keine Fabrik, kein Herrenschloss mehr, in denen nicht Elektricität erzeugt würde. Selbst in den einsamsten Gegenden, im dichtbestockten Walde oder auf den Gipfeln mit ewigem Eis bedeckter Berge gibt es Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie. Da nun die Erzeugungsstellen elektrischer Energie immer zahlreicher und überall zu finden sein werden, muss der Militär sie auch dort, wo sie ihm in den Weg kommen, für seine Zwecke zu benutzen suchen und sich ihrer, als ein willkommenes Hilfsmittel, bedienen. In Feindesland kommt ihm hiebei die heimische Industrie zu Hilfe, in Feindesland aber gibt es keinen Verlass auf die daselbst vorfindbaren elektrotechnischen Hilfskräfte. Bei der Benützung elektrischer Anlagen in Feindesland wird der militärische Elektrotechniker zu einer wichtigen Person, deren Mangel nur zu bitter empfunden werden würde. Wenn es mit Hinblick auf die blühende elektrische Industrie im Heimatslande nicht nothwendig wäre, eine besondere elektrotechnische Truppe zu schaffen, so müsste sie speciell für eine Verwendung in Feindesland geschaffen werden, was aus einigen Beispielen ersehen werden kann.

Es gibt heute genug Städte und wird in nächster Zukunft ausserordentlich viele geben, welche ausschliesslich elektrisches Licht als öffentliche Beleuchtung benützen. Wird solch' ein Platz in Feindesland besotzt, so wird es wohl für die Occupirenden von grosser Wichtigkeit sein, sich der öffentlichen Beleuchtung in ausgedehntestem Maasse zu bedienen, dieselbe eventuell auf einen grösseren Rayon auszudehnen, die Anzahl der öffentlichen Lampen zu vermehren u. s. w. Um sich vor Ueberraschungen, vor plötzlichem Dunkelwerden in wichtiger Zeit zu sichern, wird man die Besorgung der öffentlichen Beleuchtung wohl nur Freundeshänden anvertrauen können. Es könnte auch der Fall sein, dass man die der öffentlichen Beleuchtung dienende elektrische Centrale in Unordnung, theilweise oder ganz zerstört vorfindet und dass sie rasch wieder in Function gebracht werden soll. Hier können aber nur im Fach geübte, mit allen Specialkenntnissen ausgerüstete Leute etwas Ersprissliches leisten. Hier tritt der als Elektrotechniker ausgebildete Soldat in Action; er sucht und behebt die Ursachen der Störung, setzt die Anlage wieder in Gang und kann sie auch so sachgemäss als möglich zerstören, falls der Platz wieder geräumt werden müsste.

Gehen wir zu einem anderen Beispiele über.

Man wird in Feindesland in viele Orte kommen, welche eine elektrische Bahn besitzen, eventuell auch mit anderen Plätzen durch eine solche Bahn verbunden sind. Der Occupirende wird es für wichtig finden, sich dieser Bahnverbindung zu bedienen, resp. dieselbe aufrecht zu erhalten. Der abgezogene Feind wird nicht nur das Geleise zerstört haben, sondern wahrscheinlich auch die den Leitungsdraht tragenden Masten umgestürzt, den Trolleydraht entfernt oder zerstückt haben; ausserdem werden in der Kraftstation die elektrischen Maschinen, an den Waggons aber die elektrischen Motoren zerstört aufgefunden werden. In einem solchen Falle können nur hinreichend geübte Fachleute helfen, und umso besser, wenn dieselben einer speciellen elektrotechnischen Truppe angehören, die mit allen Mitteln zur Abhilfe ausgerüstet ist.

Solche Fachleute werden die Masten wieder aufstellen und die fehlenden durch andere, in zerlegbaren Stücken mitgeführte, ersetzen. Die zerstörte Leitung wird mit mitgeführtem Material geflickt oder rasch wiederhergestellt werden. Die zerstörten Motoren werden neu gewickelt, was an den Ankern fehlt, wird provisorisch durch andere Theile ersetzt, wie sie nur ein findiger Elektrotechniker herzustellen und mit Erfolg zu verwenden weiss. In der Centralstation werden die zerstörten Kraftmaschinen wieder hergestellt oder durch andere ersetzt, die man sich in der Nachbarschaft zu beschaffen wissen wird, oder man wird an einer anderen Stelle, wo sich Kraftmaschinen befinden, eine provisorische Centralstation errichten u. s. w., u. s. w. Wer anders aber sollte derartiges ausführen können, als ein geübter, in langer Praxis erfahrener Elektrotechniker?

Vorläufig mögen die oben angeführten Beispiele zum Beweise dessen genügen, wie nothwendig es wäre,

Digitized by Google

die jetzt bei den verschiedensten Truppengattungen und an den verschiedensten Orten in der Landarmee zerstreuten Elektrotechniker in einer gesonderten elektro-technischen Truppe zu vereinigen. Man könnte vielleicht einwenden, dass in den Telegraphen- und Eisenbahn-Regimentern, vielleicht sogar bei der Genie- oder Artillerietruppe derartige Fachleute bereits vorhanden seien, die durch einen entsprechenden Zuschuss an Elektrotechnikern in der Lage wären, Elektricitätsanlagen, wo sie nun vorgefunden werden, für die jeweiligen Bedürfnisse der Landarmee dienstbar zu machen.

Eine solche Voraussetzung hiesse aber die Anforderungen verkennen, welche der heutige Stand der einzelnen Zweige der Elektrotechnik an das Wissen und an die Geübtheit Jener stellt, welche sich einem dieser Zweige widmen, von den Anforderungen gar nicht zu sprechen, welche schon die nächste Zukunft in erhöhtem Maasse stellen wird. Die Telegraphie, wie sie heute ausgebildet ist, erfordert allein einen ganzen Mann. Auch in der Telegraphie regt es sich jetzt gewaltig und macht die Stagnation der letzten Jahre einem kräftigen Umschwunge Platz. Es geht heute beispielsweise nicht mehr an, so wie man es früher mit Vorliebe gethan hat, die Technik der Telegraphie mit jener des Telephons zu verquicken, dieselben gewissermaassen unter einen Hut zu bringen. Jeder einzelne dieser Zweige der Schwachstromtechnik hat so viel praktische Details aufzuweisen, die wohl gekannt und praktisch geübt werden müssen, so dass man von einem Telegraphisten unmöglich verlangen kann, dass er zu gleicher Zeit ein guter Telephonist sei und umgekehrt. Mit noch viel weniger Recht könnte man von einem Telegraphisten verlangen, dass er in der Starkstromtechnik, im elektrischen Lichte oder in elektrischer Kraftübertragung geübt sei, weil jeder einzelne dieser Zweige nicht nur eingehendes Studium, sondern auch lange Praxis erheischen. Es mag leicht sein, sich einen gewissen Ueberblick über alle Zweige der Elektrotechnik anzueignen — aber von Jemanden zu verlangen, auch alle Details derselben zu beherrschen, hiesse zu viel fordern.

Die Aufgaben, die der Militär-Telegraphie im Kriege harren, sind ohnedies schwere und verantwortliche genug, als dass man dieselben noch durch ferner liegende Aufgaben vermehren sollte. Hiezu kommt noch die sogenannte drahtlose Telegraphie, welche seit ihrem kurzen Bestande schon so mannigfache Wandlungen durchgemacht hat und von verschiedenen Gelehrten auf verschiedenen Grundlagen aufzubauen versucht wird.

Wie sich in der Elektrotechnik so vieles specialisirt, so wird auch die drahtlose Telegraphie zu einem Specialstudium werden müssen, das, nebenbei gesagt, kein leichtes sein wird, und wenn man vom Militär-Telegraphisten reden wird, wird man Jenen, der sich mit der Uebermittelung von Signalen ohne Leitungsdraht beschäftigt, von dem Telegraphisten in gewöhnlichem Sinne des Wortes unterscheiden müssen.

Aber selbst angenommen, dass der Militär-Telegraphist das eben besprochene Gebiet ganz zu beherrschen vermag, wird er eine weitere Vermehrung seiner Kenntnisse in der submarinen Telegraphie, in der Behandlung, Zerstörung und Wiederherstellung unterseeischer Telegraphenkabel anstreben müssen. Der letzte spanisch-amerikanische Krieg hat die Wichtigkeit solcher Kenntnisse — und zwar praktischer Kenntnisse — zur Genüge erwiesen. Wir haben da wieder eine Specialität der Telegraphie, die bis jetzt nur von verhältnissmässig Wenigen ausgeübt wird und nur Wenigen zugänglich war. Es wird wohl schwer möglich sein, diese Specialität zu verallgemeinern, sollte sie aber doch vom Militär-Telegraphisten gefordert werden, wird sie ihn im Vereine mit seinen übrigen Agenden wohl genug beschäftigen, als dass er für andere Zweige der Elektrotechnik Zeit fände.

Ich will gar nicht davon reden, welche Aufgaben des Militär-Telegraphisten noch auf dem Gebiete der optischen Signalisirung harren, und glaube zur Genüge erwiesen zu haben, dass der Telegraphist nichts Anderes sein soll, als eben — Telegraphist. Die ihm sonst zugewiesene Telephonie werde von einem besonderen Militär-Telephonisten besorgt. Die Technik des Telephons ist eine so mannigfaltige, dass sie einen ganzen Mann für sich erfordert; ebenso ist auch die Rolle, welche das Telephon im Kriege zu spielen berufen ist, eine so ausgedehnte, dass sich nur ein Specialist mit ihr beschäftigen kann.

Die Anwendung des Telephons im Kriege wird immer grössere Ausdehnung gewinnen. Dass es sich in der Kriegsmarine, ferner in festen Plätzen schon lange eingebürgert hat, ist bekannt, ebenso dass es auch im Feldkriege mit Nutzen verwendet wurde. Dass es selbst auf sehr lange Strecken die Telegraphie zu ersetzen im Stande ist, ist ein Umstand, der besonders im Kriege mit Vortheil benützt werden kann. Eine besondere Aufgabe aber hat des Militärs, wenn es heissen wird, in Feindesland eine bereits bestehende Telephoncentrale in Betrieb zu erhalten. Dieses wichtige Communicationsmittel darf nur in sehr vertrauten Händen bleiben, umsomehr als es in einer besetzten Stadt von grosser Wichtigkeit sein muss, nicht nur zu wissen, wer mit einem Anderen spricht, sondern auch, was die Beiden mit einander sprechen. Bei solchen Gelegenheiten kann sich auch das theoretische Wissen des Militär-Telephonisten bekunden. Die Telephonie geht in neuester Zeit mannigfache Wandlungen durch; jede neue Telephoncentrale bringt neue technische Arrangements, und wer sich in denselben zurechtfinden will, muss einen tüchtigen Grad von Bedesenheit und eingehenden Studium aufweisen. Hier kann nur ein ausgesprochener Specialist den Ausweg aus dem Wirrsale finden, in welchem die betreffende Telephoncentrale wahrscheinlich vorgefunden werden wird.

Ebenso wie es nicht mehr zeitgemäss ist, die Telegraphie mit der Telephonie zu vereinen, ebenso geht es nicht an, um von einem anderen Beispiele zu reden, die Technik der Dampfeisenbahn mit jener der elektrischen Bahnen verschmelzen zu wollen. Ohne mich viel in Details einzulassen, kann ich getrost behaupten, dass die Technik der elektrischen Bahnen heute ein so besonderes, eigenartiges und reichhaltiges Studium erfordert, dass man entweder Dampfbahntechniker oder elektrischer Bahntechniker sein muss, wenn man Eines von beiden gründlich sein will.

Zumeist ist der militärische Bahntechniker vor allem Dampfbahntechniker. Er verfolgt mit lebhaftesten Interesse die Fortschritte der elektrischen Bahn, doch dürfte ihm kaum Zeit und Gelegenheit genug geboten werden, um sich auf letzterem Gebiete genügende Praxis zu erwerben. Ein Elektrotechniker von Beruf könnte es nicht wagen, elektrischer Bahntechniker sich zu nennen, wenn er nicht gerade Specialist in diesem Fache wäre; wie sollte es ein militärischer Techniker

Digitized by Google

thun, dessen vielseitige Agenden ausserdem noch durch verschiedene Dienstgeschäfte belastet werden? Jede neue elektrische Bahn bringt neue Details. Den ober- und unterirdischen Stromzuführungen folgt das sogenannte Contactsystem, das überall, wo es zum Versuche kommt, anders ausgestaltet ist. Auf die Gleichstromsysteme folgten die durch mehrphasige Ströme betriebenen elektrischen Bahnen, und jede einzelne derselben hat ihre eigenartigen Anordnungen. Dem elektrischen Betrieb auf schmalspuriger Bahn folgt der Betrieb auf der Vollbahn und jede neue elektrische Locomotive ist anders gebaut wie die vorhergegangene. Wer anders sollte sich da zurechtfinden, als ein speciell in diesem Fach ausgebildeter Techniker?

Nachdem ich im Vorhergesagten zur Genüge auf die Specialkenntnisse hingewiesen habe, welche die Elektrotechnik in ihren einzelnen Zweigen erfordert, glaube ich nicht weiter den Nachweis führen zu müssen, dass, wenn die Electricität in der Armee die ihr gebührende Verwendung finden soll, es auch speciell militärische Elektrotechniker geben müsse.

Der Begriff „Elektrotechniker" als besonderes Metier, war noch vor zwei Jahrzehnten ein unbekannter. Heute gibt es nicht nur Tausende und aber Tausende von Elektrotechnikern, es gibt auch elektrotechnische Hochschulen, elektrotechnische Institute und Fachschulen, und der elektrotechnische Ingenieur ist heute ebenso bekannt, wie beispielsweise der Maschinen-Ingenieur. Bei der Weise, wie sich die Elektrotechnik in unser ganzes Leben einbürgert, wird man sogar dahin gelangen, dass ein Ingenieur vor allem Elektriker sein muss, bevor er ein guter Ingenieur werden kann.

Wenn sich also der Elektrotechniker zu einer speciellen Technikergattung herangebildet hat, so muss ihm auch in der Armee, bei den technischen Truppen, seine Specialität eingeräumt werden. Man kann um so eher an die Bildung einer elektrotechnischen Truppe schreiten, als mit dem Elektrotechniker auch ein anderes, hochwichtiges Element, nämlich der Mechaniker und Maschinenbauer, in die Truppe gelangt. Maschinist und Elektrotechniker müssen Hand in Hand miteinander arbeiten und sich gegenseitig ergänzen. Mit der Gründung einer elektrotechnischen Truppe wird auch zugleich der Mechanik im Heerwesen ein Platz eingeräumt, der ihr nach den Anforderungen der heutigen Zeit gebührt.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Elektrische Gesteins-Stossbohr-Anlagen. Wir erhalten das neben-stehende Verzeichnis über jene Anlagen, welche durch die Union-Elektricitäts-Gesellschaft Berlin, oder durch die Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft Wien mit den von genannten Firmen angefuhrten, elektrisch betriebenen Stossbohr-Maschinen ausgestattet sind, und ersehen daraus, dass in der verhältnissmässig kurzen Zeit seit der Einführung dieses Systems, eine respectable Zahl dieser Maschinen in Betrieb gesetzt wurde.

In Oesterreich-Ungarn sind heute bereits 86 Stossbohrmaschinen durch die Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Betrieb gesetzt, und wird die grösste Anlage dieser Art in nächster Zeit die Salgo-Tarjaner Eisenwerks-Actiengesellschaft besitzen, welche, nachdem 10 Bohrmaschinen seit ca. einem Jahre in Betrieb sind, nunmehr die Lieferung von weiteren 20 Stück in Auftrag gegeben hat.

Ort	Firma	Art des Gesteins	Grösse der Anlagen	Bemerkung
Bindt (Ungarn)	Erzherzog. Friedrich'sche Berginspection Teschen	Quarzreicher Schiefer und Spatheisenstein.	12 Bohrmasch.	
Marienhütte (Ungarn)	dto.	Fester Sandstein und Spatheisenstein	10 Bohrmasch.	
Laczinbanya (Ungarn)	Salgo-Tarjaner Eisenwerks-A.G.	Spatheisenstein u. Quarzconglomerat	10 Bohrmasch.	
Kremnitz (Ungarn)	Vereinigte Kremnitzer Karoly- und Stadtgrube	Quarzconglomerat, Gneis	6 Bohrmasch.	
Krompach (Ungarn)	Hernadthaler ungarische Eisenindustrie	Fester Sandstein, Schiefer u. Eisenstein	2 Bohrmasch.	Probeanlage
Krompach	dto.	dto.	8 Bohrmasch.	Nachbestellung
Parschnitz (Böhmen)	Direction der Schatzlarer Kohlenwerke	Fester Sandstein, Spatheisenstein	6 Bohrmasch.	
Schatzlar	Schatzlarer Kohlenwerke	Fester Sandstein, Spatheisenstein	12 Bohrmasch.	Nachbestellung
Garkenholz bei Rübsland	Harzer Werke in Blankenburg a. Harz.	Kalkstein	6 Bohrmasch.	
Heidelberg (Deutschland)	Gebr. Leferenz	Phorphyr, Diabas, Sandstein	4 Bohrmasch.	
Clausthal (Deutschland)	Kgl. Berginspection	Feste Grauwacke	4 Bohrmasch.	Versuch
Zürich	Jungfraubahn		4 Bohrmasch.	
Stockholm	Bohrversuchs-Comité	Magneteisenstein	2 Bohrmasch.	In Ausführung
Johannesburg	United Engineering Company		12 Bohrmasch.	
Dornap (Rheinland)	Rheinisch Westphälische Kalkwerke	Kalkstein	4 Bohrmasch.	
St. Petersburg	Union-Elektricitäts-Gesellschaft		4 Bohrmasch.	In Ausführung
Caschütz bei Dresden	Vereinigte Steinbrüche im Plauenschen Grunde	Granit, Syenit	3 Bohrmasch.	
Stromberg	Stromberger Kalkwerke	Kalkstein	4 Bohrmasch.	In Ausführung
Ozd.	Rimamurany-Salgo-Tarj.-Eisenwerks-Akt.-Ges.	Eisenstein	20 Bohrmasch.	In Ausführung
Kiesenschou	Bedewig, Heuer & Co.	Granit	3 Bohrmasch.	In Ausführung
Kiesenschou	Schwartzkopf & Co.	Granit	6 Bohrmasch.	In Ausführung
Grängesberg (Schwed.)	Grängesbergs gemeen-samma Förvaltning	Eisenstein	3 Bohrmasch.	In Ausführung

Digitized by Google

Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft. (Entwickelung der auf elektrischen Betrieb umgestalteten Linien im Jahre 1898.) Die Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft hat den Umbau ihres gesammten Netzes und die Einrichtung auf den elektrischen Betrieb, sowie die Herstellung der Centralstationen mit Ablauf des Jahres 1897 beendet und war somit in der Lage, während des Jahres 1898 ihren gesammten Betrieb mit elektrischer Kraft abzuwickeln. Die Wirkung des elektrischen Betriebes ergibt sich aus folgenden Zahlen und Vergleichen:

Wie wir im vorigen Hefte, S. 61, nachgewiesen haben, wurden im Jahre 1898 36,388.589 Personen befördert und hiefür 2,938.082 fl. vereinnahmt. Im Jahre 1895, im Abschlussjahre des Pferdebetriebes, wurden befördert 23,300.000 Personen mit 1,950.600 fl. Einnahmen. Im Vergleiche zum Jahre 1897, in welchem Jahre bereits ein Theil des Netzes elektrisch betrieben wurde, hat sich eine Mehreinnahme von 675.000 fl. ergeben. Als Grundlage der weiteren Entwickelung muss das Betriebsjahr 1898 angenommen werden. Es ist eine weitere Erhöhung der Betriebseinnahmen zu erwarten, zum Theil infolge der stetigen Entwickelung der Hauptstadt, zum Theil als Folge des erweiterten Netzes. Da die Umgestaltungsarbeiten mit Schluss des Jahres 1897 beendet waren, konnte die Gesellschaft ihre Aufmerksamkeit dem Ausbaue des neuen Netzes zuwenden. So konnten die Linien Franz Josef-Brücke—Ofner Ring, Länge 3·8 *km*, und Franz Josef-Brücke—Kelenföld, Länge 3·5 *km*, vollständig fertiggestellt werden, und wurde die erstere Linie bereits am 16. Juni, die letztere aber am 28. December dem Verkehre übergeben. Die Frequenz dieser Linien zeigt sich entsprechend, und ist auch auf denselben eine steigende Frequenz zu erwarten. Der Bau der Linie nach dem Leopoldifelde wurde bereits im vergangenen Sommer in Angriff genommen, und ist trotz der eingetretenen Schwierigkeiten bei der Expropriation Aussicht vorhanden, die Linie im nächsten Sommer eröffnen zu können. Das Gesammtnetz der Gesellschaft erstreckt sich derzeit bei 49·3 *km* Strecke auf 98·7 *km* Geleise; hievon entfallen 30·3 *km* auf Linien mit unterirdischem Leitungssystem und 68·4 *km* auf solche mit oberirdischem Leitungssystem. Der Wagenpark der Gesellschaft wurde im abgelaufenen Jahre um 97 Stück Motorwagen und 42 Stück Beiwagen vermehrt und betrug Ende 1898 258 Stück Motor- und 62 Stück Beiwagen. Im abgelaufenen Jahre hat die Gesellschaft nach langen Verhandlungen die Concession für den Ausbau des Ofner Netzes und die in Zukunft nothwendigen Ergänzungen erhalten. Zur Bedeckung des Nominalcapitals hat die Gesellschaft im abgelaufenen Jahre 16.000 Stück Actien zum Course von 330 fl. emittirt. — Die Actien wurden von den Actionären voll aufgenommen. Das Nominalcapital der Emission dient als Bedeckung des Baucapitals, während das gesammte Aufgeld der Specialreserve zugeführt wurde. Durch diese Massnahme wurde der finanzielle Stand der Gesellschaft neuerdings wesentlich gekräftigt. Ausser der grossen localen Bedeutung der Gesellschaft als Verkehrsunternehmen hat dieselbe auch eine bedeutende finanzielle Position, welche durch das Grundcapital und die Reserven der Gesellschaft, welche mit Jahresschluss die beiläufige Höhe von 4 Millionen erreicht haben, zum Ausdrucke gelangt. Die Fonds und Reserven der Gesellschaft sind theilweise in Einlagen bei Budapester Geldinstituten, zum Theil in Staatspapieren und Pfandbriefen, ferner in verschiedenen Eisenbahnwerthen und schliesslich in Immobilien angelegt.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Aussig. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer u. Comp. in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe: *a*) von Aussig nach Türmitz, *b*) nach Teplitz über Karbitz, Priesten, Sobochleben, Maria-Schein und Soborten nach Turn und *c*) von Schönpriesen nach Nestomitz ertheilt.

Gloggnitz. (Ergebnis der Tracenrevision der elektrischen Kleinbahn Gloggnitz—Schottwien.) Im Hinblick auf das Ergebnis der am 17. August 18.8 durchgeführten Tracenrevision bezüglich der von der Firma Siemens & Halske, Wien projectirten normalspurigen und elektrisch zu betreibenden Kleinbahn von der Station Gloggnitz der Linie Wien—Triest der Südbahn-Gesellschaft nach Schottwien hat das k. k. Eisenbahnministerium die Tracenführung der gedachten Kleinbahn im allgemeinen genehmigt.

(Erneuerung der Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer Ordnung von Gloggnitz nach Maria Schutz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die der Firma Siemens & Halske, Wien im Vereine mit der Gemeinde Schottwien auf die Dauer von sechs Monaten ertheilte Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit Dampf- oder elektrischer Kraft zu betreibende normal-, eventuell schmalspurige Bahn niederer Ordnung von der Station Gloggnitz der Südbahnlinie Wien—Graz über Schottwien nach Maria Schutz für die Dauer von sechs Monaten erneuert.

Görz. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Stefan v. Dauchazy in Agram die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von dem Vorplatze der Südbahnstation in Görz über den Corso Francesco Giuseppe, durch die Via Giardino, die Via Mercato und durch die Via delle Scuole zur Piazza Grande und von dort durch die Via Signori über die Riva Corno zur Via del Campo Santo auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Königgrätz. (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn vom Bahnhofe in die Stadt Königgrätz mit der Abzweigung zum Militärmagazin daselbst.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 19. Jänner die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von der kgl. Leibgedingestadt Königgrätz vorgelegten Detailprojectes einer normalspurigen elektrischen Kleinbahn vom Bahnhofe der Südnorddeutschen Verbindungsbahn in die Stadt Königgrätz mit der Abzweigung zum Militärmagazin daselbst die Tracenrevision bezüglich der angeführten Strecken unter besonderer Rücksichtnahme auf die Varianten km 0·46 bis 1·4 und nach Massgabe des Ergebnisses dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, für das ganze Project, resp. für einzelne Theilstrecken desselben bei anstandslosem Commissionsergebnisse den Bauconsens im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums mit den Bemerken zu ertheilen, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession in Kraft trete.

Krems. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Eisenbahnniederer Ordnung von Krems nach Göhl, eventuell nach Zwettl.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Wilhelm v. Winkler in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, eventuell mit elektrischer Kraft zu betreibende Eisenbahn niederer Ordnung von der Station Krems der k. k. Staatsbahnen nach Göhl mit eventueller Verlängerung nach Zwettl im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Podgorze. (Galizien.) (Elektricitätswerk.) In der Magistrats-Sitzung vom 24. v. M. wurde der Bau eines städtischen Elektricitätswerkes beschlossen und erfolgte gleichzeitig auf Grund des Gutachtens des städtischen Sachverständigen, Ingenieur F. Ress, Wien, die Vergebung der Arbeiten an die Firma Fr. Křižik, Prag.

Die Anlage wird als Gleichstrom-Dreileiteranlage mit einer Spannung von 2×150 Volt geführt, mit einer entsprechend grossen Accumulatorenbatterie (System Tudor).

Dampfmaschinen gelangen von der Ersten Brünner Maschinenfabrik zur Aufstellung. Für die Beleuchtung der Strassen, Podgórze's, welche bisher mit Petroleum erfolgte, sind circa 30 Bogenlampen und circa 130 Glühlampen in Aussicht genommen. Die Anlage soll noch in diesem Herbste in Betrieb kommen.

Prag. (Elektrische Bahnen.) Der Stadtrath hat seinerzeit an den Verein der Architekten und Ingenieure das Ersuchen gestellt, sich darüber zu äussern, ob durch die Oberleitung der elektrischen Bahnen auf dem Graben und dem Wenzelsplatze die ästhetische Eindruck nicht leiden würde. Der Verein wählte einen besonderen Ausschuss, welcher sich dahin aussprach, dass die Oberleitung für die gegenwärtige Zeit nun geeignet sei. Dieser Bericht wurde in der Sitzung des Stadtrathes zur Kenntnis genommen und der Antrag der elektrischen Unternehmung: „Es mögen die elektrischen Bahnen in eigener Regie der Stadtgemeinde gebaut werden“ angenommen. Weiter wurde beschlossen, eine Offertverhandlung auszuschreiben auf die Lieferung der nöthigen Geleise und von 57 zweiachsiger Wagen, 4 vierachsiger Wagen und 4 Schneepflügen, weiter auf die Lieferung der Motoreinrichtung für 100 Waggons und endlich auf die Lieferung des Materials für die Oberleitung. Beschlossen wurde, dass auf dem Wenzelsplatze und am Graben vorläufig die Oberleitung eingeführt werde.

Digitized by Google

(Zum Baue einer elektrischen Bahn von der Kleinseite auf den Pohořeletz.) Wie wir bereits im vorigen Jahrgange S. 862 und 437 ausführlich berichtet haben, ist die Errichtung einer Zahnradbahn von der Kleinseite auf den Pohořeletz projectirt. Wie seinerzeit mitgetheilt worden ist, hat die Prager Stadtgemeinde beim Eisenbahnministerium um die Bewilligung zur Errichtung einer Zahnradbahn mit elektrischem Betriebe von der Kleinseite auf den Hradschin angesucht. Am 28. v. M. fand nun unter Intervention der competenten Behörden und der Interessenten die Begehungscommission statt. Als Leiter derselben fungirte der Bezirkscommissär von der Statthalterei Herr Mahling. Gegen das Project wurden keine wesentlichen Einwendungen erhoben, nur der Vertreter der Polizei-Direction machte die Communicationsrücksichten geltend.

b) Ungarn.

Budapest. (Umstaltung der Budapest–Szentlörinczer schmalspurigen Vicinalbahn mit Locomotivbetrieb auf eine Normalspurbahn mit elektrischem Betrieb und Verlängerung derselben, bezw. Ausbau einer Flügelbahn mit elektrischem Betriebe.) Der kgl. ungarische Handelsminister hat dieser Tage dem ungarischen Parlamente eine Gesetzvorlage über die Concession für die Umstaltung der Budapest–Szentlörinczer schmalspurigen Vicinalbahn mit Locomotivbetrieb auf eine Normalspurbahn mit elektrischem Betrieb, die Verlängerung derselben von der Endstation Szentlörincz bis zur Szarvasgasse und den Bau einer Anschlussbahn von der letztgenannten Linie auszuweisen und in die Budapest-Szentmiczer Vicinalbahn, ausgebreitet. Dies ist der erste Fall in Ungarn, dass eine Vicinalbahn auf elektrischen Betrieb eingerichtet wird, indem bisher nur einige Stadtbahnen ihren Betrieb mit elektrischen Motoren bewältigen. Die in Rede stehende Bahn hat übrigens einen sehr regen Personenverkehr, welcher sich nach der Umstaltung der Bahn auf elektrischen Betrieb wohl noch bedeutend steigern wird. *M.*

Deutschland.

Gleiwitz. (Elektrische Bahn.) Der Oberschlesischen Strassenbahn-Gesellschaft ist die Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der Theilstrecke Gleiwitz-Morgenroth gestattet worden. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Dampf-Strassenbahnstrecke Königshütte–Henthen–Deutsch-Piskau ist bis zum 1. Juli vertagt.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Breslauer Strassenbahn-Gesellschaft. Die Gesellschaft versendet jetzt die beiden Vorlagen für die ausserordentliche Generalversammlung am 20. Februar, welche den Schriftwechsel mit dem Magistrate behufs Einführung elektrischer Betriebskraft, sowie den Vertragsentwurf mit der Stadtgemeinde enthalten. Wir entnehmen dem „Berl. Börs. C.“ hierüber folgende Bestimmungen: Die Gesellschaft verpflichtet sich, den elektrischen Betrieb auf den alten Linien binnen zwei Jahren einzuführen und gewisse Strecken neu zu erbauen. Als Betriebssystem ist die oberirdische Stromleitung anzuwenden. Die Zuführung des elektrischen Stromes bis zu den Speisepunkten der Arbeitsleitung hat durch unterirdisch verlegte Kabel zu erfolgen. Sowohl die bereits vorhandenen, wie die neu herzustellenden Bahnstrecken sind doppelgeleisig in Normalspurweite auszubauen. Zur Verwendung dürfen nur Eisenschienen mindestens im Stärke des Profiles Phönix XIV/a kommen, mit entsprechend kräftigen Stoss- und Fusslaschen und Vorrichtungen zur Schienenentwässerung. Die Actien-Gesellschaft verpflichtet sich, die gesammte zum Betriebe und zur Beleuchtung der Wagen erforderliche elektrische Energie für die bereits vorhandenen und alle neu anzulegenden Linien herzustellen und ausschliesslich den städtischen Weichbildes anschliesslich aus den städtischen Elektricitätswerken zu entnehmen. Zu diesem Zwecke wird die Stadtgemeinde auf ihre Kosten eine Kraftstation von genügender Leistungs-fähigkeit oder mehrere dergleichen errichten und den Bau so fördern, dass die Inbetriebsetzung thunlichst zu dem für die Eröffnung des elektrischen Betriebes bestimmten Termine erfolgen kann. Die Höhe der für die elektrische Energie zu zahlenden Vergütung wird nach Kilowattstunden, und zwar folgendermassen berechnet: Die Actien-Gesellschaft hat den Selbstkostenpreis zuzüglich 10% desselben zu entrichten. Bei Berechnung der Selbstkosten sind neben allen sonstigen Betriebs- und Herstellungskosten eine 5%ige Verzinsung des Anlagecapitales und angemessene Abschreibungen der Anlagewerthe als Ausgaben in Ansatz zu bringen. Der Berechnung der Abschreibungen wird stets der ursprüngliche Anschaffungswerth einschliesslich aller Zugänge zu Grunde gelegt. Zu dem Anschaffungswerthe gehören insbesondere auch die bis zur Inbetriebnahme zu zahlenden Zinsen des Baucapitales, ferner für dieselbe Zeit die allgemeinen Verwaltungskosten. Welche Erneuerungen und Unterhaltungen vorzunehmen sind, bleibt allein dem Magistrate überlassen. Die Selbstkosten der Kilowattstunde werden nur einheitlich am Schlusse jedes Kalenderjahres für die verflossenen zwölf Monate für die gesammte zum Strassenbahnbetriebe aus den städtischen Werken abgegebene elektrische Energie festgestellt. Die Bezahlung der elektrischen Energie erfolgt monatlich. Der Aufstellung der Rechnung wird für das Kalenderjahr, in welchem die Inbetriebnahme erfolgt, vorläufig der Preis von 13·5 Pfg. für die Kilowattstunde zu Grunde gelegt. Die elektrische Energie wird gemessen durch zwei Reihen von Elektricitätsmessern, von denen eine von der Kraftstation, die andere von der Actien-Gesellschaft bezahlt wird. Der Strom wird herechnet nach dem Durchschnitt der Angaben der beiderseitigen Elektricitätsmesser. Die Actien-Gesellschaft ist nicht berechtigt, gegen die Stadtgemeinde Schadenersatzansprüche geltend zu machen, falls die Lieferung des elektrischen Stromes infolge einer Betriebsstörung in der Kraftstation ganz oder theilweise unterbrochen wird. Die Stadtgemeinde hat das Recht, die Umwandlung des zugelassenen oberirdischen Betriebssystemes in ein anderes System des elektrischen Betriebes, insbesondere den Accumulatorenbetrieb auf dem ganzen Bahnnetze oder einem Theile desselben zu fordern, sobald dieses anderweite System sich in anderen Orten bewährt hat. Hierüber hat allein der Magistrat zu entscheiden. Die Kosten der Umwandlung treten dem Buchwerthe des Gesammtunternehmens zu. Die Höhe der Amortisation richtet sich nach dem Zeitpunkte der Umwandlung. Während der letzten fünf Jahre der Vertragsdauer darf die Umwandlung des Betriebssystemes gegen den Willen der Actien-Gesellschaft nicht gefordert werden. Die durch Umwandlung des Pferdebetriebes in den elektrischen Betrieb entbehrlich werdenden, der Actien-Gesellschaft gehörigen Grundstücke, Gebäude, Pferde, Wagen und sonstigen Inventarstücke sind nach Eröffnung des elektrischen Betriebes bestmöglichst zu veräussern. Der Erlös ist unverkürzt auf die entsprechenden Activ-Conten abzuschreiben und soweit er diese übersteigt, zur Abschreibung auf den schliesslichen Ueberuahmepreis des ganzen Bahnunternehmens als besonderer Reservefonds in die Passiva einzustellen.

Die Gesellschaft hat nach billigem Ermessen des Magistrats ihre Gleise anderen Strassenbahnen streckenweise zur Mitbenutzung zu gestatten, wenn die gemeinsam benutzte Strecke sich dabei als Theil verschiedener Strassenbahnlinien darstellt. Die Mitbenutzung darf jedoch bis zum 5. August 1906 an keiner Stelle der bereits bestehenden Linien auf mehr als 600 m ausgedehnt werden. Diese Beschränkung fällt vom 5. August 1906 ab überhaupt fort. Auf jeder Fahrplanausgabe Gesammtstrecke darf der Fahrpreis für die Person für jede im Zusammenhang befahrene Strecke nicht mehr als 10 Pfg. betragen. Die Gesellschaft ist verpflichtet, Umsteigekarten auszugeben ohne Erhöhung des Einheitspreises von 10 Pfg. und ohne Beschränkung auf bestimmte Tunnelstrecken. Es sind Abonnementskarten einführen, giltig zur Benutzung je einer bestimmten Linie unter Ausschluss der Sonn- und Feiertage zum Preise von 10 Mk. pro Vierteljahr, desgleichen Abonnements, giltig zur Benutzung aller Linien und an allen Tagen zum Preise von 20 Mk. pro Vierteljahr. Dem Magistrat sind Abonnementskarten zum Preise von 5 Mk. pro Monat zur Benutzung durch städtische Bedienstete zur Verfügung zu stellen. Die Stadtgemeinde erhält einen Antheil an dem Jahresertrage des gesammten Bahnunternehmens nach folgenden Grundsätzen:

1. Während der Zeit vom 1. Jänner des auf den Abschluss des Vertrages folgenden Kalenderjahres bis zum 31. December 1907 werden der Gesellschaft von dem nach Leistung aller zur laufenden Verwaltung und Unterhaltung des Bahnunternehmens erforderlichen Ausgaben, worzu jedoch Zinsen und Tilgungsraten von Obligationen und anderen Schuldverpflichtungen nicht zu rechnen sind, sowie nach Dotirung des Erneuerungsfonds verbleibenden Jahresertrage vorweg zugute gerechnet: *a)* 4% des noch ungetilgten Theils der älteren Obligationsschuld von ursprünglich 600.000 Mk.; *b)* 5% des älteren Actiencapitals im Gesammtbetrage von 1,200.000 Mk.; *c)* 4% von denjenigen Capitalien, welches am Schlusse eines jeden Kalenderjahres auf die Umwandlung und Erweiterung des Unternehmens thatsächlich ausgegeben worden ist, jedoch abzüglich derjenigen Beträge, die zu diesem Zwecke aus dem Erneuerungsfonds oder aus dem durch den Erlös verkaufter Grundstücke u. s. w. gewonnenen Reservefonds verwendet worden sind. Von dem Reste des Jahresertrages erhält die Stadtgemeinde 33⅓% die Actiengesellschaft 66⅔%.

2. Vom 1. Jänner 1908 ab erhalten die Stadtgemeinde und die Actiengesellschaft je die Hälfte des nach Leistung aller zur laufenden Verwaltung und Unterhaltung des Bahnunternehmens erforderlichen Ausgaben, worzu jedoch Zinsen und Tilgungsraten von Obligationen und anderen Schuldverpflichtungen nicht zu

Digitized by Google

rechnen sind, sowie nach Dotirung des Erneuerungsfonds verbleibenden Jahresertrages. Würde hienach in einem Jahre der Actiengesellschaft ein Reinertrag von weniger als 5% des Actiencapitals und des noch ungetilgten Theiles etwaiger Obligationsschulden (Actien und Obligationen je zum Nennwerthe gerechnet) verbleiben, so ist dieser Reinertrag der Actiengesellschaft bis auf 5% aus dem Gesammtertrage des Jahres zu verstärken und der der Stadtgemeinde zufallende Theil des betreffenden Jahresertrages entsprechend zu kürzen. Der Vertrag tritt mit dem auf se ne Vollziehung folgenden 1. Jänner in Kraft, und wird auf die Zeit bis zum 14. Juli 1923 abgeschlossen. Bei Ablauf des Vertrages hat die Stadtgemeinde das Recht, das ganze Bahnunternehmen mit allen Grundstücken, Betriebseinrichtungen und Betriebsmitteln nebst allem beweglichen und unbeweglichen Zubehör eigenthümlich zu übernehmen für den Buchwerth, d. h. denjenigen Preis, zu dem dasselbe in den Büchern der Actiengesellschaft bei Ablauf des Vertrages aufgeführt ist, unter Abzug des seinerzeit von der Stadtgemeinde beanstandeten Generalkostenbetrages von 300.000 Mk., sowie derjenigen Beträge, welche bei Ablauf des Vertrages im Erneuerungsfonds, sowie in dem besonderen Reservefonds vorhanden sind.

Kürtings Elektricitätswerke Hannover. Diese mit einem Actiencapital von 1,000.000 Mk. gegründete Actiengesellschaft hat im bisherigen Verlaufe ihres ersten Betriebsjahres, welches am 31. März d. J. zu Ende geht, eine rege Thätigkeit entfaltet. So hat sie die drei am 1. April 1898 bereits im Betriebe befindlichen städtischen Centralanlagen in Ohlmarschen, Walsrode und Clausthal übernommen, ebenso die Elektricitätswerke in Neumarkt in Schlesien, Reichenbach O.-L., Bentheim und Alt-Rahlstedt, die sämmtlich im Laufe der nächsten Monate dem Betriebe übergeben werden. In allen im Betriebe befindlichen Anlagen ist eine günstige Leistung nahezu erreicht, und in der Centralanlage Clausthal wird sich sehr bald eine Erweiterung nothwendig machen, da die Nachbarstadt Zellerfeld gleichfalls sich an das vorhandene Werk angeschlossen hat.

Elektrische Strassenbahn-Gesellschaft Bamberg A.-G. In Bamberg constituirte sich unter dieser Firma eine Actien-Gesellschaft mit 1 Million Mk. Actiencapital. Der Aufsichtsrath besteht aus den Herren Banquier Hellmann (Bamberg) als Vorsitzender, Commerzienrath Beisbarth (Nürnberg) als stellvertretender Vorsitzender und Banquier Kretschmar (Berlin).

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. In der am 28. v. M. stattgefundenen Sitzung des Aufsichtsrathes wurde in Anbetracht der fortgesetzten Ausdehnung der Geschäfte beschlossen, einer demnächst einzuberufenden ausserordentlichen Generalversammlung die Erhöhung des Actiencapitals um zwei Millionen Mark, somit auf sechs Millionen Mark, vorzuschlagen.

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

4. Jänner. — Sitzung des Regulativ-Comité. Hierauf Vereinsversammlung. — Discussionsabend. — Vorsitzender: Director Hohenegg.

Vom Herrn Ingenieur von Winkler wurden Schutzvorrichtungen für Fernleitungen gegen atmosphärische Entladungen besprochen und einige in der Praxis gemachte Wahrnehmungen mitgetheilt; es werden von den Behörden manchmal Vorschriften gemacht, die in keiner Weise begründet sind. Der Vortragende sprach den Wunsch aus, dass durch die neuen Ausführungsvorschriften für elektrische Anlagen, welche der Verein herauszugeben gedenke, derartige Uebelstände beseitigt werden.

Herr Dr. Sahulka erläuterte den Einfluss der Capacität bei Wechselstrom-Vertheilungsnetzen auf die Gefährlichkeit im Falle einer Berührung. Wenn der Stromkreis einer Wechselstrom-Dynamo sehr gut isolirt wäre und sehr kleine Capacität hätte, so sollte derselbe an einer Stelle gefahrlos berührt werden können. Hat der Stromkreis Capacität, so ist ausser der strömenden Elektricität an jeder Stelle des Stromkreises, entsprechend dem Momentanwerthe der elektrischen Spannung und der Capacität des Leiters statische Elektricität angesammelt, von welcher ein Theil frei ist. Nur an jenen Stellen des Stromkreises, wo der Momentanwerth der elektrischen Spannung den Nullwerth hat, ist keine statische Elektricität angesammelt. Bei einem unverzweigten Stromkreise sind zwei derartige Punkte vorhanden. Berührt man den Stromkreis an einer Stelle, wo der Momentanwerth der Spannung nicht Null ist, so strömt die freie statische Elektricität in die Erde ab, und zwar von dem ganzen Theile des Stromkreises bis zu den Nullpunkten der elektrischen Spannung. Je ausgedehnter das Netz, je höher die Betriebsspannung, desto gefährlicher ist die Berührung. Die Gefahr wird durch Isolationsmängel im Netze noch erhöht. Der Vortragende hat über diesen Gegenstand bei früherer Gelegenheit im Jahrgange 1898 der „Z. f. E.“, pag. 29 berichtet.

Im Anschlusse an die Ausführungen des Vorredners berichtete Herr Director Frisch über Spannungsverhältnisse in concentrischen Kabeln und die Gefahren bei Berührung; es werden einige interessante Erfahrungen aus der Praxis mitgetheilt. Die Isolation des Aussenleiters bei concentrischen Kabeln lässt sich nicht auf sehr hohe Stufe halten, so dass die Spannung gegen Erde und die statische Ladung gering ist; ein entgegengesetztes Verhalten hat der Innenleiter, auf dessen Isolation daher sehr grosses Gewicht zu legen ist. Aus Sicherheitsrücksichten soll die Abschmelzsicherung für den Innenleiter schwächer dimensionirt sein, als für den Aussenleiter. Der letztere könnte eventuell auch blank in Erde verlegt werden; doch liessen sich dann elektrolytische Processe nicht vermeiden und daher kann der Redner nicht für eine blanke Verlegung des Aussenleiters zustimmen.

Zum Schlusse besprach Dr. Sahulka die neuen Tesla'schen Apparate zur Erzeugung hochgespannter Wechselströme von sehr hoher Spannung, über welche im Jahrgange 1898 der „Z. f. E.“, pag. 517 bereits kurz berichtet wurde.

11. Jänner. — Sitzung des Regulativ-Comité. — Hierauf Vereinsversammlung. Vortrag des Herrn Dr. Camillo Wessely über: „Die Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin und Leblanc“.

Vorsitzender: Dr. Sahulka in Vertretung des Präsidiums.

Herr Dr. Wessely gab in seinem Vortrage, welcher im nächsten Hefte auszugsweise veröffentlicht wird, eine Erklärung der Wirkungsweise des Mehrphasenstrom-Gleichstrom-Umformers von Hutin und Leblanc und berichtete hierauf über die zum Theile nach diesem Systeme ausgeführte Kraftübertragungsanlage auf der französischen Nordbahn, welche sich sehr gut bewährt haben soll.

In der Discussion, welche sich an den Vortrag anschloss, hob Herr Ingenieur Eichberg hervor, dass er die Umformung nach Hutin und Leblanc nicht für vortheilhaft halte im Vergleiche zur Umformung mit gewöhnlichen rotirenden Convertern, da die Construction nicht einfacher und die Verluste nicht geringer seien infolge Reibung der Bürsten am Collector und den Schleifringen. Herr Dr. Sahulka bemerkte, dass nach seiner Ansicht die Verluste im rotirenden Converter grösser sein müssten, weil die hochgespannten Wechselströme zuerst in ruhenden Transformatoren in niedergespannte und erst diese im rotirenden Converter in Gleichstrom umgewandelt werden müssten; der Um-

Digitized by Google

former von Hutin und Leblanc kann wesentlich keine anderen Verluste hervorrufen, als ein gewöhnlicher Mehrphasenstrom-Transformator, welchem er in der Form auch vollkommen gleicht. Zur Drehung der Bürsten und des Collectors reiche ein kleiner Motor hin, welcher wenig Verlust bewirkt. Ein Uebelstand und eventueller Verlust kann allerdings durch Funkenbildung am Collector verursacht werden, die sich wohl nicht vollkommen vermeiden lässt, da in den kurzgeschlossenen Spulen elektromotorische Kräfte wirksam sind. Die Construction eines rotirenden Converters, welcher mehrpolig auszuführen ist, sei complicirter als die des Hutin und Leblanc'schen Converters. Herr Director Déri setzte auseinander, warum der Wirkungsgrad der rotirenden Converter ein sehr günstiger sei; die Hauptursache liegt darin, dass die Mehrphasenströme zum Theile direct, ohne die Wickelung des Converters zu durchfliessen, in den Gleichstromkreis übertreten können; dies habe auch zur Folge, dass die Energieleistung bei einem Converter grösser sei als bei einer Dynamo. Der Vorsitzende hob zum Schlusse noch die Bedeutung der Stromumwandlung ohne Motor-Generator hervor und dankte Herrn Dr. Wessely für seinen Vortrag, welcher von der Versammlung sehr beifällig aufgenommen worden war.

13. Jänner. — Sitzung des Vortrags- und Excursions-Comité.

18. Jänner. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender: Prof. Carl Schlenk.

Der Vorsitzende theilt mit, dass wegen Erkrankung des Herrn Hofrathes Boltzmann der angekündigt gewesene Vortrag nicht abgehalten werden könne, dass aber Herr Prof. Gustav Jäger sich gütigst zur Abhaltung eines Vortrages über Jonenbewegung bereit erklärt habe.

Herr Prof. Jäger erörterte einleitend die Principien der kinetischen Gastheorie, nach welcher die Gasmoleküle als kleine elastische Kugeln vorgestellt werden können, die in sehr heftiger Bewegung begriffen sind und durch ihren Anprall an die einschliessenden Gefässwände den Druck des Gases hervorrufen. Von zwei Gasen, deren Moleküle verschieden schwer sind, haben bei einer bestimmten Temperatur diejenigen Moleküle, welche dem schwereren Gase angehören, die kleinere Geschwindigkeit, die leichteren Moleküle bewegen sich schneller. Der Vortragende demonstrirte dies durch einen Versuch. Ein poröser Thoncylinder wurde durch einen Schlauch mit einem Manometer verbunden. Bringt man den ringsum geschlossenen Cylinder in eine Gasglocke, die Leuchtgas enthält, so zeigt das Manometer eine Steigerung des Druckes innerhalb des Cylinders. Die leichteren Moleküle des Leuchtgases drängen schneller durch die Wände des Thoncylinders ein, als die Luftmoleküle austreten, und das verursacht die Druckzunahme. Die Grösse der Gasmoleküle wurde nach den verschiedenartigsten Methoden bestimmt. Der Vortragende erörterte nun den Gedankengang, nach welchem er die Grösse der Moleküle aus der Erscheinung der Jonenwanderung ableitete. Clausius hat die Annahme gemacht, dass die elektrolytisch leitenden Flüssigkeiten nicht nur aus Molekülen zusammengesetzt sind, sondern dass eine Anzahl der Moleküle in Bestandtheile zerlegt ist, in die mit positiver und mit negativer elektrischer Ladung versehenen Jonen. Die Leitung der Elektricität bestünde hiernach in einer Wanderung der positiven Jonen nach der einen und der negativen Jonen nach der anderen Seite. Je grösser die Geschwindigkeit dieser Jonenbewegung ist, desto besser leitet die betreffende Flüssigkeit.

Untersucht man die Leitfähigkeit der Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen, so zeigt sich ein ähnliches Verhalten wie bei den Erscheinungen der inneren Reibung. Die Geschwindigkeit, mit welcher z. B. Wasser durch ein dünnes Rohr strömt, hängt von der Temperatur des Wassers ab; die innere Reibung, welche einer Verschiebung der Flüssigkeitsschichten gegen einander entgegen wirkt, ist bei höheren Temperaturen kleiner, so dass warmes Wasser schneller strömt als kaltes. In gleicher Weise zeigen die Flüssigkeiten eine Zunahme ihrer Leitfähigkeit bei Erwärmung; es wird eben auch die innere Reibung, welche einer Verschiebung der Jonen entgegen wirkt, bei höheren Temperaturen kleiner, und dadurch die Geschwindigkeit oder die Leitfähigkeit grösser.

Berechnet man die Grösse des Reibungswiderstandes, den die Jonenbewegung zu überwinden hat, nach der Formel, welche für die Bewegung einer kleinen Kugel in einer Flüssigkeit gilt und setzt die durch diese Reibung geleistete Arbeit gleich der in der Flüssigkeit erzeugten Wärme, welche man durch Messung bestimmen kann, so ergibt sich hieraus ein Werth für das Product $N.R$, wobei N die Anzahl der wanderaden Jonen und R deren Radius bedeutet. Macht man weiter die Annahme, dass die Moleküle im festen Zustande ganz nahe beisammen liegen, so dass ein bestimmtes Volumen von z. B. Kupfer gleich gesetzt werden kann der Anzahl der darin enthaltenen Kupfermoleküle multiplicirt mit dem Volumen eines Moleküles, so ergibt sich daraus ein Werth für das Product $N.R^3$. Dividirt man beide Werthe durch einander, so dass N wegfällt, so kann man den Radius der Molekülе ermitteln; es ergab sich ein mit den bisherigen Resultaten übereinstimmender Werth.

Der Vortragende zeigte nun mittelst eines Horizontal-Projectors die Erscheinungen der Gasentwicklung und des Kupferniederschlages bei der Elektrolyse, wobei auch die von der Jonenwanderung herrührende Aenderung des Concentrationsgrades der Flüssigkeit durch Schlierenbildung ersichtlich wurde. Zum Schluss wurde noch eine sehr gelungene photographische Aufnahme eines Blitzes gezeigt, nach welcher die Breite des Blitzstrahles auf etwa 10 m geschätzt werden musste.

Der Vorsitzende dankte Herrn Prof. Jäger im Namen der Versammlung für seinen interessanten Vortrag.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 8. Februar im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Director Dr. Gotthold Stern über: „Mehrphasige Stromvertheilung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien".

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 31. Jänner 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 7. **WIEN, 12. Februar 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*
Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin und Leblanc 77
Ueber elektrische Automobile. Von Ernst Egger, Wien. (Fortsetzung) 78
Der Soldat als Elektrotechniker. Von Etienne de Fodor. (Schluss) 82
Das Netz von Kleinbahnen mit elektrischem Betrieb in Wien und Umgebung 84

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 86
Ausgeführte und projectirte Anlagen 87
Patentnachrichten 88
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 88
Vereinsnachrichten 88

Kraftübertragung auf der französischen Nordbahn nach Hutin und Leblanc.

Auszug aus einem von Dr. **Camillo Wessely** im Elektrotechnischen Vereine am 11. Jänner gehaltenen Vortrage.

Wie die „Revue générale des chemins de fer" vom 19. März 1896 berichtet, besitzt die französische Nordbahn auf ihren Linien eine grosse Anzahl von Centralstationen zur Erzeugung von Elektricität für Beleuchtungs- und motorische Zwecke.

Um die Belastung dieser Centralen möglichst gleichmässig gestalten zu können, werden von ihnen aus auch Nachbarstationen durch Fernübertragung mit elektrischer Energie versorgt. Die Methode, nach welcher diese Kraftübertragung durchgeführt wurde, war früher die mittelst hochgespannten Gleichstrom. Für grössere Distanzen wurde aber von diesem System abgegangen und eine Uebertragung mittelst Wechselstrom gewählt, wobei die Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer von Hutin und Leblanc zum ersten Male zur Anwendung kamen.*)

Der Gedanke, welcher der Erfindung von Hutin und Leblanc zu Grunde liegt, ist etwa der folgende: Denkt man sich eine Spule mit N-Windungen und wird in jeder einzelnen Windung eine elektromotorische Kraft inducirt, die mit der Zeit nach einem Sinusgesetz variirt, also:

$$E = \varepsilon \sin 2\pi \frac{t}{\tau},$$

so wird die Spannung an den Klemmen der Spule gleich

$$N \cdot \varepsilon \cdot \sin \frac{2\pi t}{\tau}.$$

Würde nun die Anzahl der zwischen den Klemmen befindlichen Windungen ebenfalls mit der Zeit variirt nach einem Sinusgesetz, so dass also

$$N = n \sin \frac{2\pi t}{\tau},$$

so ergäbe sich für die Spannung an den Klemmen:

$$E N = \varepsilon \cdot n \cdot \sin^2 \frac{2\pi t}{\tau}.$$

*) Vergl. „Z. f. E." 1898, pag. 405. Umformung von Mehrphasenstrom in Gleichstrom ohne Motor-Generator.

Es würde also von den Klemmen ein pulsirender Gleichstrom abgenommen werden können. Um nun wirklichen Gleichstrom zu erhalten, braucht man nur die erste Spule mit einer zweiten zu verbinden, in welcher sowohl die Anzahl der Windungen, als auch die in jeder einzelnen Windung inducirte elektromotorische Kraft mit der Zeit nach einem Cosinusgesetz variirt, so dass für die zweite Spule gilt:

$$E' N' = \varepsilon \cdot n \cdot \cos^2 \frac{2\pi t}{\tau},$$

die Summe der Spannungen gibt dann einen von der Zeit unabhängigen Werth:

$$E N + E' N' = \varepsilon \cdot n \left(\sin^2 \frac{2\pi t}{\tau} + \cos^2 \frac{2\pi t}{\tau} \right) = \varepsilon \cdot n$$

In derselben Weise lassen sich auch drei Spulen hinter einander schalten, in denen sowohl die Windungszahlen als auch die elektromotorischen Kräfte variiren, wie $\sin \alpha$, $\sin(\alpha + 120)$ und $\sin(\alpha + 240)$; die Summe der Quadrate hat wieder einen constanten Werth:

$$\sin^2 \alpha + \sin^2(\alpha + 120) + \sin^2(\alpha + 240) = 3/2.$$

Die Einrichtung, nach welcher eine wechselnde elektromotorische Kraft inducirt wird, ist dieselbe, welche bei jedem gewöhnlichen Transformator zur Anwendung kommt.

Die Einrichtung, um die Anzahl der eingeschalteten Windungen nach dem Sinusgesetz zu variiren, ist folgende:

Werden auf einem Eisenring z. B. sechs Spulen hintereinandergeschaltet, jedoch so, dass die Hälfte der Spulen (1, 2, 3) entgegengesetzt gewickelt ist im Vergleich zu den übrigen Spulen 4, 5, 6 und werden die Spulen mit den Lamellen eines Collectors verbunden nach Art des Gramme-Ringes, so wird ein Strom von der Stärke J, der durch Bürsten eingeleitet wird und sich nach 1, 2, 3 und 4, 5, 6 verzweigt, $\frac{J}{2} \cdot 6 \cdot N$ Ampèrewindungen erzeugen, wenn jede einzelne Spule N Windungen hat. Bei einer Verschiebung der Bürsten auf die nächste Lamelle, also einer Verzweigung des Stromes in die Spulen 2, 3, 4 einerseits und 5, 6, 1 anderseits, bleiben nur mehr $N \cdot J$ Ampèrewindungen wirksam, weil die Spulen 2 und 4 entgegengesetzt gewickelt sind. Bei einer

Digitized by Google

weiteren Verschiebung erfolgt die Magnetisirung nach der entgegengesetzten Richtung, es sind $-N.J.$ Amperewindungen eingeschaltet; man erhält in der Folge: $-3NJ$, $-NJ$, $+NJ$ und $+3NJ$. Die Anzahl der in einem bestimmten Richtungssinne wirksamen Windungen nimmt nach dem Gesetze einer Geraden ab, wenn alle Spulen gleiche Windungszahlen haben.

Man überzeugt sich leicht, dass in dem Falle, wenn die Zahl der Windungen von Spule zu Spule nicht gleich gross ist, sondern nach einem Sinusgesetz variirt, auch die Zahl der zwischen den rotirenden Bürsten eingeschalteten Windungen sich mit der Zeit nach einem Sinusgesetz ändert und dass daher die früher aufgestellte Forderung, dass die gelieferte E. M. K. wie das Quadrat des Sinus variiren soll, erfüllt ist.

Zur Transformirung von Dreiphasenstrom in Gleichstrom wird daher auf einen Eisenkern eine Primärspule gelegt und um diese werden 18 secundäre Spulen gewickelt, deren Windungszahlen nach dem Sinusgesetz variiren. Drei solcher Transformatoren werden nebeneinander gestellt und die Enden jener Secundärspulen werden miteinander verbunden, deren Windungszahlen sich zu einander verhalten wie sinus α zu sin $(\alpha + 120)$ und sin $(\alpha + 240)$. Anfang und Ende dieser drei hintereinandergeschalteten Spulen sind an 18 Schleifringe geführt, die mit dem Collector verbunden sind, so dass nicht die Bürsten um den Collector, sondern umgekehrt der Collector unter den Bürsten in Rotation versetzt werden kann. Der Antrieb des Collectors erfolgt durch einen kleinen Motor, der auf einem gusseisernen Gestell, das die Transformatorwickelungen enthält, aufgestellt ist. Auf diese Weise wurde ein Gleichstrom von 160 V in Dreiphasenstrom von 4000—5000 V transformirt, 6—10 km weiter geleitet, um dann wieder in Gleichstrom, zur Ladung von Accumulatoren, zurücktransformirt zu werden. Gleichzeitig war bei der Ladestation die Anordnung getroffen, dass die Umformerspulen durch gruppenweises Hinter- und Nebeneinanderschalten verschiedene Spannungen von 150—600 V liefern konnten.

Ueber elektrische Automobile.

Von Ernst Egger, Wien.*)

(Fortsetzung.)

Ich habe im Vorstehenden jene Factoren angegeben und erläutert, welche für den Bau der Automobilfahrzeuge im allgemeinen von principieller Wichtigkeit sind. Nun soll im Nachfolgenden beschrieben werden, wie diese Forderungen im Besonderen beim elektrischen Automobil erfüllt werden. Ich halte mich hiebei hauptsächlich an jene Constructionen, welche auf der vorjährigen Pariser Automobil-Ausstellung zu sehen waren. Die Unabhängigkeit der getriebenen Räder von einander kann auf zweierlei Art erreicht werden, nämlich auf mechanischem oder aber auf elektrischem Wege. Es ist nöthig, bevor wir diesen Punkt näher beleuchten, kurz zu erwähnen, wie der Motor oder die Motoren mit dem Wagenuntergestelle verbunden sind. Es erfolgt dies gewöhnlich zwecks Schutz vor Stössen ähnlich wie bei den Strassenbahnwagen. Der Motor wird an der einen Seite mit dem Wagenuntergestelle gewöhnlich schwingend verbunden, meist dadurch, dass er mit Augen die Wagenachse umgreift; an der anderen Seite ist er federnd aufgehängt, und zwar in Spiralfedern oder Gummipuffern. Manche Constructeure verzichten auf diese Federung, da sie die Anwendung von Pneumatic-Reifen für hinreichend halten. Die Uebersetzung vom Motor auf die Laufräder erfolgt fast überall durch Zahnräder, nur in wenigen Constructionen durch Ketten.

Anlangend nun die Erzielung der Unabhängigkeit der getriebenen Räder auf mechanischem Wege, bewirkt man diese, unter Benützung blos eines Motors, durch das sogenannte „Differentialgetriebe." Diese im allgemeinen Maschinenbau allbekannte Construction wirkt beim Automobil principiell folgendermassen, wie aus Fig 1 ersichtlich ist. Der Motor M treibt mittelst Zahnrad a das Zahnrad b an. Dieses ist so ausgebildet, dass in ihm zwei Kegelräder k_2 und k_3 drehbar fixirt sind, und zwar so, dass deren Drehachse, bezw. die Ebene dieser Drehachse, zur Wagenachse, welche aus zwei Stummeln LL besteht, senkrecht steht. Die Enden der Achsen LL sind durch die Nabe n des Zahnrades b umgriffen. Auf den Achsen L sitzen die Wagenräder R, welche in diesem Falle mit denselben fix verkeilt sind und sich mit ihnen drehen. Ist nun der Weg, den die beiden Laufräder R zurückzulegen haben, ein ganz gleicher wie beim Fahren in der Geraden, so ist dies auch der Fall bezüglich der Geschwindigkeit der Kegelräder k und k_1. — Demnach wirkt dann das Getriebe blos als Kuppelung und die Position der vier Kegelräder zu einander ändert sich nicht. Anders wird dies, wenn die von den Laufrädern zurückzulegenden Wege ungleich sind, wie z. B. beim Fahren in der Curve. Dann können auch die Wege, bezw. die Geschwindigkeiten der Kegelräder k k_1 nicht mehr einander gleich sein, und werden infolge dessen die Räder k_2. k_3 sich mit der Differenz der Geschwindigkeiten von k und k_1 am Zahnkranz dieser letzteren Räder abrollen, das heisst die Nabe n sich um ihre Achse drehen müssen. Hiedurch können die beiden Laufräder R ganz verschiedene, von einander unabhängige Geschwindigkeiten annehmen. Die hier erörterte principielle Ausführungsform eines Differentialgetriebes hat ausserordentlich zahlreiche constructive Durchbildungen erfahren. Wie erwähnt, ist die skizzirte Form so gedacht, dass die beiden Laufräder mit den Achshälften fix verbunden sind, demnach sich letztere in Lagern drehen müssen. Um diese Lager zu vermeiden und die Construction von aussen besser zugänglich zu machen, zieht man es gewöhnlich vor, die Räder auf den Achsstummeln laufen zu lassen, wobei sich Constructionen ergeben, ähnlich wie in Fig. 2 dargestellt ist.

Hier sitzt der Motoranker M auf einer hohlen Welle W_1, in welcher eine getheilte Welle W_1 sich befindet. Das Zahnrad Z und das Kegelrad K sind auf dem einen Theil der Welle W_1 befestigt, das übrige Differentialgetriebe auf dem anderen Theile der Welle W_1. Das zweite Kegelrad K_1, welches auf W_1 sitzt, ist gleichzeitig mit einem Stirnradkranze, congruent jenem von Z, versehen: Diese beiden Stirnräder Z greifen in Stirnräder Z_1 ein, welche mit den Laufrädern R des Wagens verbunden sind. Letztere drehen sich in entsprechenden Büchsen auf der fixen Laufachse L. Die Function des Differentiales ist die gleiche wie zuvor. Diese Construction wurde auch bei dem Automobilwagen der Firma Jacob Lohner & Co. angewendet, welcher später erwähnt werden soll.

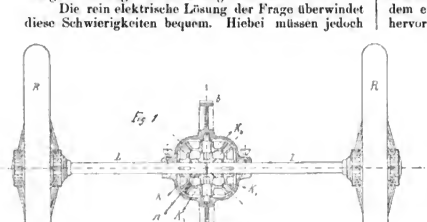
Unstreitig bildet das Differentiale eine geistreiche Lösung der Frage, die Räder des Wagens von einander unabhängig zu machen. Es ist jedoch klar, dass einer

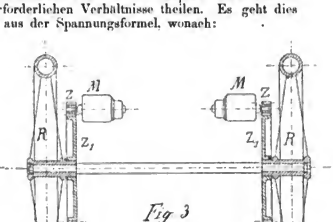
*) Vortrag, geh. im Vereine für Local- und Strassenbahnwesen.

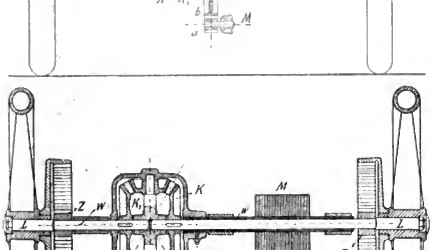
Digitized by Google

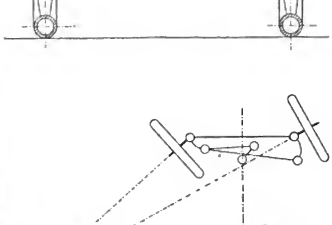
derartigen Construction zahlreiche mechanische Mängel anhaften müssen. Schon die stark beanspruchten, Stössen ausgesetzten, dabei möglichst compendiös zu bauenden Kegelräder, die womöglich in Oelkästen laufen müssen, sind ein heikles Detail, und noch weit mehr gilt dies von der hohlen Welle. Alle diese Theile sind als Fehlerquellen anzusehen, welche noch dazu Kraft verzehren, das Gewicht des Fahrzeuges erhöhen und sorgfältiger Wartung und Erhaltung bedürfen.

Die rein elektrische Lösung der Frage überwindet diese Schwierigkeiten bequem. Hiebei müssen jedoch sogenannte Hauptstrom-Motoren, so ist einerseits deren Zugkraft abhängig von der sie durchfliessenden Stromstärke, andererseits ihre Geschwindigkeit in Beziehung zu der elektromotorischen Kraft. Beim Befahren einer Curve werden sich demnach die elektromotorischen Kräfte der beiden Motoren ganz von selbst entsprechend jenen Wegen, also Geschwindigkeiten, einstellen, welche dem Curvenradius entsprechen, das heisst die zugeführte elektromotorische Kraft der Stromquelle wird sich in dem erforderlichen Verhältnisse theilen. Es geht dies hervor aus der Spannungsformel, wonach:









$$E = f(Z \cdot v \cdot N),$$

worin E die elektromotorische Kraft,
Z die magnetische Induction,
v die Geschwindigkeit des Motorenankers,
N die Anzahl der wirksamen Ankerdrähte bedeutet. Z ist bedingt durch die jeweilige Stromstärke, die bei Serienschaltung in beiden Motoren die gleiche ist, während N constant ist. Man sieht also, dass Geschwindigkeit und Spannung in der besprochenen Weise von einander so abhängig sind, dass die Spannung am Motor mit der durch den äusseren Widerstand bedingten Geschwindigkeit sich einstellt. Wichtig ist nun auch das Verhalten der Zugkraft, welche, wenn nicht Rutschen der Räder vorherrscht, für beide Räder, auch bei verschiedenen Ge-

zwei Motoren verwendet werden, und zwar für den Antrieb jedes Laufrades einer. Diese Motoren treiben bei den bisherigen Constructionen mittelst einfacher Zahnradübersetzung je ein Laufrad an, wie Fig. 3 zeigt.

Eine typische Construction dieser Art ist der Automobilwagen, System Kriéger; ähnlich ist auch der Columbiawagen der Pope Mfg. Co. Hartford, gebaut. Die Wirkungsweise ergibt sich daraus, dass durch geeignete Schaltung die beiden Motoren automatisch sich auf jene Geschwindigkeiten einstellen, welche die jeweilige Radstellung erfordert. Beispielsweise wird beim Befahren einer Curve das äussere Rad schneller, das innere Rad langsamer laufen können, ohne dass irgend eine Manipulation, abgesehen von der Lenkung, zu verrichten ist. Die elektrischen Vorgänge, welche dies ermöglichen, sind sehr einfach. Sind nämlich die beiden Motoren

Digitized by Google

schwindigkeiten, gleich ist; diese ist gegeben durch die Formel:

$$T = f \quad (J.\ N.\ Z.),$$

worin J die Stromstärke bedeutet. Man sieht sonach ohneweiteres, dass, da die gleiche Stromstärke beide Motoren durchfliesst, selbe die gleiche Zugkraft ausüben werden, trotzdem deren Geschwindigkeiten verschieden sein können. Die vorangeführten Formeln erfahren natürlich die theoretische und praktische Ausgestaltung, welche wiedergegeben hier zu weit führen würde; der Hinweis auf ihre principielle Giltigkeit genügt aber für die vorliegenden Erörterungen. Es bietet also die Zweimotor-Methode ein einfaches Mittel, das mechanische Differential zu vermeiden, und ist selbe diesem gegenüber in der letzten Zeit auch mehr und mehr in Aufnahme gekommen.

Der Tractions-Coëfficient beschäftigt den Constructeur zunächst hinsichtlich der im Fahrzeuge selbst, sowie im Terrain gegebenen Widerstände, nachdem der Luftwiderstand bei den für Automobile üblichen Geschwindigkeiten vernachlässigt werden kann, und für die Ueberwindung des Winddruckes durch die Dimensionirung des Energieträgers und Motors vorgesorgt werden muss, ohne dass dessen Grösse beeinflusst werden könnte. Die inneren Widerstände des Fahrzeuges ergeben sich aus der Eigenarbeit des Motors und des Getriebes, sowie der Räder auf den Achsen. Dieselben lassen sich sonach auf ein praktisches Minimum durch geeignete Construction reduciren, und ergeben sich hiefür die bereits früher genannten Werthe. Um diese zu erzielen, sind u. A. vielfach für die Zapfen Kugellager in Anwendung gekommen. Durch Wegfall des Differentialgetriebes bei der Zweimotor-Anordnung werden auch die Getriebeverluste verringert. Da der weitaus grösste Theil des Fahrtwiderstandes durch die rollende Reibung gegeben ist, so lag es nahe, Materialien, bezw. Constructionen, zu finden, welche diese herabsetzen. Ein solches Mittel fand sich im Luftreifen, dem sogenannten Pneumatik. Man kann annehmen, dass, während der Eisenradreifen über Hindernisse steigen, d. h. der Wagen über selbe gehoben werden muss, der Pneumatik durch diese eingedrückt wird und sich darüber abwälzt. Als Thatsache geht aus Versuchen hervor und scheint das Vorhergesagte zu bestätigen, dass der Fahrtwiderstand von Pneumatiks, welche stärker comprimirte Luft von circa 4·5 Atm. erhalten, gegenüber jener mit 3 Atm. um circa 15% höher ist; dies liesse darauf schliessen, dasserstere schwerer durch die Hindernisse eingedrückt werden. Dies vorausgeschickt, ist aus Untersuchungen von Michelin festgestellt, dass die gebräuchlichen Pneumatiks circa 30—40% weniger Zugkraft erfordern, als die Eisenreifen, u. zw. insbesondere bei schlechten Strassen, Schnee und Koth, während bei gutem Strassenzustand sich diese Differenz auf circa 20% reducirt. Im Mittel nimmt man an: Pneumatik zu Eisenreifen wie 100:152. Es ist begreiflich, dass sich alle Constructeure eines so grossen Vortheiles bedient haben, und haben beispielsweise auf der diesjährigen Pariser Automobil-Ausstellung alle Wagen, mit Ausnahme eines oder zweier, Pneumatiks besessen. Bei elektrischen Automobilen ermöglicht aber das Pneumatik ausser der Herabsetzung des Fahrtwiderstandes noch eine ganz besondere Annehmlichkeit. Es sind nämlich keine besonderen Federn für die Motoraufhängung erforderlich, und genügt die Schnellkraft der Luftreifen für die stossfreie Anordnung der Motoren. Eine derartige Construction ist jene von Krieger. Zurückkommend auf das Frühere wird sich also unter Verwendung von Pneumatikrädern ein gesammter Fahrtwiderstand von circa 50—65 *kg* per Kilometer ergeben, wobei der auf die rollende Reibung entfallende Betrag circa 35 *kg* ausmacht.

Die Lenkung (Steuerung) des Automobils in Bezug auf seine Fahrtrichtung erfolgt, abgesehen vom Rückwartsfahren, welches durch Reversiren des Motors bewirkt wird, durch die entsprechende Verstellung der Lenkräder. So wie beim gewöhnlichen Strassenfuhrwerk, besitzt nämlich auch das Automobil ein Räderpaar, welches in seiner Richtung beweglich angeordnet ist. Beim gewöhnlichen Strassenwagen genügt es, wenn diese Räder, u. zw. die Vorderräder, sich um einen Drehpunkt in der Vorderachse drehen können. Beim Automobil muss die Construction verbessert sein; denn die grösseren Gewichte und Geschwindigkeiten bedingen dies. Man kann auch beim elektrischen Automobil die Lenkräder an eine Achse disponiren, welche um einen in ihrer Mitte befestigten verticalen Zapfen drehbar ist. Dann schaltet man jedoch gerne zwischen dem Zapfen und der Lenkkurbel eine Blattfeder ein, um Einwirkungen von Stössen möglichst zu begegnen. Die Lenkungsmethode ist nicht vollständig einwandsfrei, da die beiden Lenkräder stets untereinander parallel verstellt werden, sonach der jeweilige Curvenradius im Bezug auf beide Räder nicht berücksichtigt ist.

Vollständig richtig ist eine Anordnung, welche in Fig. 4 dargestellt ist und sich aus der geometrischen Lösung des Problems ergibt und mittelst welcher sich die Lenkräder vollkommen abwälzen. Eine nicht ganz entschiedene Frage ist die, welche Räder überhaupt gelenkt werden sollen, da manche Constructeure für diesen Zweck die Vorderräder, andere wieder die Hinterräder vorziehen. Hieraus leitet sich auch die Frage ab, welche Räder die getriebenen (beim elektrischen Automobil) sein sollen. Der Lenkung der Hinterräder, obwohl unhandlich und unsicher im Betriebe, spricht der Umstand das Wort, dass bei dieser die Vorderräder getrieben werden können. Diese Methode wird von zahlreichen Constructeuren bekämpft, welche die umgekehrte Anordnung vorziehen, bei welcher die Vorderräder gelenkt und die Hinterräder getrieben werden. Aber auch diese bietet Nachtheile dar, indem der rückwärtige Antrieb sich z. B. bei Glatteis nicht so gut bewährt, wie jener der Vorderräder. Es gibt aber auch Typen, wie jene von Krieger, bei welchen die Vorderräder sowohl getrieben als gelenkt sind. Hiebei sind jedoch die Lenkachsen stärker zu belasten, da die Gewichtsvertheilung so vorgenommen werden muss, dass für die Treibachsen ein entsprechendes Adhäsionsgewicht zur Verfügung stehe; daraus ergibt sich eine gewisse Schwierigkeit, die Lenkung auszuüben, d. h. die belasteten Achsstummel, bezw. Räder zu verdrehen. Dem wird wiederum durch günstige Wahl der Hebelverhältnisse im Steuermechanismus abgeholfen, damit die Steuerung ohne besonderen Kraftaufwand bedient werden könne.

Hinsichtlich der Fähigkeit, die im Strassenverkehr vorkommenden Steigungen zu überwinden, kommt die Frage der Grösse des Energiespeichers, also der Capacität der Accumulatoren-Batterien, sowie die Leistungsfähigkeit des Motors in Betracht. Die Berechnung der erforderlichen Arbeitswerthe ist identisch mit jener bei anderen Fuhrwerken, da es sich lediglich um die Bestimmung der Hebungsarbeit handelt. Dennoch gibt

Digitized by Google

gerade dieser Punkt in der Praxis Anlass zu Schwierigkeiten. Denn die Grösse, also das Gewicht der Accumulatoren-Batterien ist durch die Leistung, welche man von dem Automobil beanspruchet, bedingt. Steigt nun diese, so wächst auch das Batteriegewicht und es erhöht sich somit die zu befördernde todte Last. Um diese gering zu halten, haben sich verschiedene, insbesondere französische Accumulatorenfabriken mit der Construction von Accumulatoren befasst, welche wesentlich leichter sind, als die üblichen Batterien für stationäre Betriebe und Traction von Strassenbahnwagen. Es scheint aber, dass die Herabsetzung der Gewichte parallel läuft mit der Herabsetzung der Lebensdauer. So z. B. kostet eine complete Automobil-Batterie nach System Tommasi, welche von der Société Fulmen in Paris erzeugt wird, circa 2800 Frcs. Nun verlangt die genannte Firma, falls man ihr die Instandhaltung der Batterie im Pauschale überträgt, hiefür 3·50 bis 4 Frcs. per Tag, d. h. mit anderen Worten, die Batterie ist in circa $2-2^1/_2$ Jahren nochmals bezahlt, also offenbar verbraucht. Allerdings ermöglicht diese Batterie eine Tagesfahrtleistung von normal circa 60 *km*, im Nothfalle auch mehr, und ergibt bei fünfstündiger Entladedauer eine Capacität von 14 Ampèrestunden pro Kilogramm Elementgewicht. Das Gewicht einer derartigen Wagenbatterie von 44 Zellen und circa 100 Ampèrestunden Capacität beträgt circa 350 *kg*, gegenüber 460—550—600 *kg* anderer Systeme. Diese Gewichte beziehen sich auf viersitzige Wagen; bei grösseren Wagen muss ohnehin die Batterie für gleiche Fahrtleistung schwerer werden, und baut auch die Société Fulmen für solche Zwecke eine Type bis 550 *kg* Gesammtgewicht.

Das Gewicht der Accumulatoren-Batterie beträgt circa $^1/_3$ des Wagengewichtes, incl. Nutzlast; dieses ist ziemlich hoch, und schwankt zwischen 1500—2000 *kg*, so dass das aus vier Personen sich ergebende Nutzgewicht 20—15% des totalen beträgt. Die Achsbelastung ist hiebei meistens so vertheilt, dass das getriebene Räderpaar gegenüber den zweiten Räderpaare im Verhältnis von ungefähr 9:7 belastet erscheint.

Ich bin hier eigentlich von dem besprochenen Thema, nämlich der Ueberwindung vorkommender Steigungen, abgeschweift und unversehens zur Besprechung der Accumulatortypen gelangt. So möchte ich nun denn schon noch weiter gehen, und überhaupt vom Stromverbrauche der Automobile sprechen, um ein Bild der Beanspruchung der Batterien zu geben. Dieser hat sich aus den zahlreichen Versuchen, die gelegentlich der diesjährigen Pariser Automobil-Ausstellung ausgeführt worden sind, zu circa 130—150 Wattstunden per Wagenkilometer am Motor gemessen, ergeben, was circa 200 Wattstunden Ladestrommenge für die Accumulatoren, entspricht. Dies versteht sich für einen Wagen von circa 1500 *kg* Gewicht bei einer Geschwindigkeit von circa 12—13 *km* per Stunde auf der Horizontalen.

Dies sind sehr lehrreiche Ziffern, denn im Vergleiche hiezu consumirt ein elektrischer Motorwagen von circa 10.000 *kg* Gewicht per Wagenkilometer bei 15 *km* Geschwindigkeit per Stunde, sehr reichlich gerechnet, circa 450—500 Wattstunden; hieraus geht ohneweiters klar hervor, mit wie viel ungünstigeren Verhältnissen, bezw. Fahrtwiderständen das automobile Strassenfuhrwerk zu kämpfen hat.

Ganz wesentlich steigt die Stromleistung, die vom Accumulator verlangt wird, beim Befahren von Steigungen. Gelegentlich der bereits mehrfach erwähnten Pariser Versuche wurde auch der Mont Valérien befahren, dessen Steigung 82% beträgt. Der Stromverbrauch betrug hiebei ungefähr das Fünffache jenes in der Horizontalen! Bei einem Versuche wurde sogar die Rue de Magdebourg mit 145% Steigung auf 40 *m* Länge befahren!

Ich habe früher erwähnt, dass ein elektrisches Strassenfuhrwerk auch mit Sicherheit auf der Rampe angehalten werden muss. Hier hat nun die Technik, so jung sie in diesem Gebiete ist, vielfaches zu Tage gefördert; in elektrischer Beziehung vor allem die aus dem Strassenbahn- und Krahnbetrieb übernommene wohlbekannte Kurzschlussbremsung. Dieselbe besteht darin, dass im Momente, wo gebremst werden soll, die Stromzufuhr zum Motoranker unterbrochen, und dieser in sich, bezw. auf Widerstände geschlossen wird, während das Magnetfeld entweder eingeschaltet, also erregt bleibt, oder aber auch ausgeschaltet wird, wobei dessen Remanenz genügt. Es wird hiedurch der Motor in eine Dynamo umgewandelt und somit eine, der jeweiligen Umdrehungsgeschwindigkeit entsprechende elektrische Arbeit erzeugt, welche die im Anker wirkende lebendige Arbeit verzehrt, diesen daher zum Stillstande bringt.

Den Zeitraum, innerhalb dessen sich dies vollziehen soll, hat man durch Wahl der Widerstände, auf welche man den Anker schliesst, vollkommen in der Hand. Je nach der Steigung und Wagengeschwindigkeit vollzog sich bei den Pariser Versuchen das Bremsen, bezw. Anhalten, beim Bergabfahren auf Längen von 3—14 *m*. Diese Methode ist, insolange die Stromquelle in Ordnung ist, eine unfehlbar wirkende. Um jedoch auch für den, allerdings unwahrscheinlichen Fall des Versagens des Stromes gerüstet zu sein, gibt es verschiedene mechanische Bremsvorrichtungen, so vor allem Handbremsen an den beiden Triebrädern, ferner bei manchen Wagen, speciell für das Bergabfahren Hebel, welche sich gegen die Fahrbahn stemmen u. a.

Auch der Fall, dass etwa die Stromzufuhr intact ist, hingegen der Schaltmechanismus für die elektrische Bremsung nicht functionirt, ist von den vorsichtigen Constructeuren in Berücksichtigung gezogen worden. Für diesen Fall ist an allen Wagen ein mit einem Fusstritt zu bedienender Nothausschalter vorgesehen, dessen Bethätigung übrigens nicht an diesen einen Fall gebunden ist, sondern im Belieben des Wagenlenkers steht. In der Reihenfolge der Eingangs aufgestellten Constructionsbedingungen wäre nunmehr das Gewicht des Automobils zu besprechen. Hierüber habe ich jedoch im Vorhergehenden bereits das Meiste gesagt und will nur nochmals darauf hinweisen, dass, wenigstens hinsichtlich der Accumulatoren, Gewicht und Lebensdauer mit einander in einem wohl zu beachtenden Zusammenhange stehen. Einige Gewichtsersparnisse können auch an den übrigen Theilen des Wagens gemacht werden. So bauen manche Firmen die Räder nach Bicycleart; die nicht magnetischen Theile der Motoren sah ich vielfach zweckmässig aus Aluminium-Legirungen hergestellt. Auch Schutzkappen aus Leder für die sog. Controller, also die elektrischen Steuerapparate der Wagen, und für die Collectoren der Motoren kommen vor. Es wird eben hier auch mancherlei gesündigt.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Der Soldat als Elektrotechniker.

Von **Etienne de Fodor.**

(Schluss.)

Was nun die Organisation der elektrotechnischen Truppe anbelangt, so müsste dieselbe als Basis ein elektrotechnisches Versuchslaboratorium und damit in Verbindung stehende Werkstätten besitzen.

In den letzteren sollen nicht so sehr die elektrotechnischen Bedarfsartikel der Armee, sondern vielmehr die Modelle derselben hergestellt werden, die aus den Versuchen des Laboratoriums hervorgegangen sind. An diesem Orte müsste sich der speculative, erfinderische Militär-Elektrotechniker bethätigen, von welchem ich im Anfange gesprochen.

Bis jetzt hatten die leitenden Stellen, die sich für die Fortschritte der Elektrotechnik interessiren, gewissermassen bereits Bestehendes, bereits Erfundenes zum Ausgang ihrer schöpferischen Thätigkeit gemacht. Sobald die Dynamomaschine erfunden war, hatte der Militär schon daran gedacht, sie für seine Zwecke zu verwenden, und das Resultat waren die fahrbaren Beleuchtungseinrichtungen, die wir Alle kennen.

Sobald der Scheinwerfer auftauchte, wurde er für militärische Zwecke verwendet, sobald von Accumulatoren die Rede war, hatte der Militär auch schon an ihre Verwendung gedacht. Aber die Ausführung dieser Gedanken besorgte nicht der Militär selbst, sondern der Privatindustrielle, welcher der gebotenen Directive folgend, das Bestmöglichste hervorzubringen suchte, ohne dass man von dem Producte hätte behaupten können, es sei ein ausschliesslich militärischer Apparat. Es war dem Militärtechniker nicht die Gelegenheit gegeben, seine Ideen so zu verkörpern, wie er es gerne gethan hätte, weil der Industrielle, an den er sich wandte, nicht einen einzigen Fall berücksichtigen konnte, oder falls sich die Sache für ihn rentabel gestalten sollte, den zu construirenden Apparat auch für nichtmilitärische Zwecke verwendbar gestalten musste. Andererseits wieder hatte der Militärtechniker nicht die nothwendigen Credite zur Verfügung, um etwas ausschliesslich für seine Zwecke Gedachtes construiren zu lassen, und das Resultat war ein Compromiss zwischen privaten und militärischen Interessen, wobei jedoch zumeist die ersteren vorwiegend waren.

Nehmen wir wieder ein Beispiel, und zwar einen der ältesten Apparate: die fahrbare Beleuchtungseinrichtung. Dieselbe besteht aus einem soliden Karren, auf welchem irgend ein Motor mit einer Dynamomaschine, womöglich auch ein Scheinwerfer oder eine Signalvorrichtung angeordnet sind. Je nach den Fortschritten der Technik hat diese fahrbare Einrichtung ihr Aussehen geändert, anstatt des ursprünglichen Dampfmotors sieht man Gas-, Heissluft-, Petroleum-, Benzin-Motoren, sonst aber ist die übrige Anordnung dieselbe geblieben.

Wenn es nun nach dem ausschliesslichen Wunsche des Militärs ginge, und wenn ein Laboratorium vorhanden wäre, wo derlei Versuche mit Musse ausgeführt werden können, würde wahrscheinlich folgendes Raisonnement zur Geltung kommen: Die fahrbare Einrichtung ist wohl nur dort nöthig, wo sich keine andere Elektricitätsquelle auftreiben lässt. Je mehr aber die Zeit fortschreitet, desto weniger werden die Orte sein, wo sich nicht elektrisches Licht in ausreichendem Maasse beschaffen liesse. Die fahrbare Beleuchtungseinrichtung wird daher schliesslich nur in besonderen Fällen, an unzugänglichen Stellen, in unwirthlichen Gegenden verwendet werden. Am Schlachtfelde wird ein Accumulatorwagen wohl bessere Dienste leisten, als ein mit Motor ausgerüstetes Vehikel, das umständliche Bedienung erfordert. Man wird daher, wenn schon fahrbare Elektricitäts-Erzeugung bestehen soll, vorzugsweise deren leichte Transportfähigkeit an unwirthlichen Orten, wo andere Elektricitätsquellen fehlen, in's Auge fassen müssen.

Eine Dynamomaschine ist eines der leichtest transportablen Dinge. Falls dies bei der Construction vorgesehen wurde, lässt sich eine Dynamomaschine auch in viele Theile zerlegen; dasselbe gilt vom Motor. Man kann daher leicht eine Beleuchtungseinrichtung auf den Rücken mehrerer Maulthiere verladen, überallhin transportiren.

Mit einem Worte, aus der Einrichtung, die sich jetzt vielmehr im Frieden als Kriege verwenden lässt, wird ein ausgesprochen militärischer Apparat werden, dessen Modell aus dem elektrotechnischen Versuchslaboratorium hervorgegangen ist.

Nehmen wir ein anderes Beispiel, den elektrischen Accumulator. Es braucht wohl nicht erst bewiesen zu werden, dass derselbe berufen ist, in der Kriegstechnik eine hervorragende Rolle zu spielen. Mit Accumulatoren betriebene Torpedos und Torpedofahrzeuge, mit Accumulatoren betriebene submarine Boote werden bald in keiner Kriegsmarine fehlen. Accumulatorwagen beim Heere existiren heute schon. Damit aber sind die möglichen Anwendungen des Accumulators noch nicht erschöpft. Es mangelt nur an einer gewissen Type, ich möchte sagen an einem „militärischen" Accumulator, der erst geschaffen werden muss. Der industrielle Accumulator, wie er heute besteht, ist wohl für manche militärische Zwecke verwendbar, aber er ist vor Allem für industrielle Zwecke gebaut, bei welchen die Haltbarkeit, resp. die Lebensdauer des Accumulators eine grosse Rolle spielt. Wohl weiss man, dass der Accumulator ein Verbrauchsartikel ist, dass er nach einer gewissen Zeit gänzlich erneuert werden muss, aber man sucht die Lebensdauer dennoch so lange wie möglich zu machen, weil der Accumulator andernfalls ein sehr kostspieliger Verbrauchsartikel werden würde. Ein haltbarer Accumulator aber wiegt verhältnismässig schwer, und das, was wir beispielsweise unter „tragbarer" Accumulator kennen, leistet entweder nicht sehr viel, oder aber er ist so schwer, dass er auf die Bezeichnung „tragbar" keinen begründeten Anspruch machen kann. Nun aber wäre gerade ein tragbarer, und zwar ein leicht tragbarer Accumulator für militärische Zwecke von ausnehmendem Werthe. Nicht etwa ein Accumulator, wie wir ihn schon so vielemale für Grubenlämpchen oder dergleichen haben anwenden sehen, sondern ein Accumulator, der im Tornister getragen werden kann, ohne den Mann viel zu beschweren und der trotzdem eine 16- oder 20kerzige Glühlampe durch mehrere Stunden hindurch ohne bedeutenden Spannungsabfall mit Strom versorgen kann. Ein solcher Accumulator ist leicht herzustellen, wenn man an seine Haltbarkeit keine Ansprüche macht. Von einem für Kriegszwecke construirten Accumulator aber braucht man keine Haltbarkeit zu fordern, und auch der Kostenpunkt darf keine Rolle spielen. Die Hauptsache ist, dass der Accumulator seine einmalige Mission er-

Digitized by Google

füllt, und dass man sich absolut auf ihn verlassen könne. Ein solcher Accumulator ist, wie gesagt, herstellbar, seine Vervollkommnung erfordert aber langwierige und kostspielige Experimente. Jede Accumulatorenfabrik ist belastet mit Kosten für Experimente, und zeigt wenig Lust, diesen Ballast durch noch weitere Experimente zu erhöhen, von welchen sich ein materieller Nutzen nicht vorhersagen lässt, wenn sie die betreffende Fabrik auf ihr eigenes Risico unternimmt. Dem Militär stehen gegenwärtig auch nicht die Mittel zu Gebote, solche Experimente zu entlohnen oder für seine Rechnung durchführen zu lassen, und so kommt es, dass vorläufig der Accumulator im Heere eine sehr bescheidene Rolle spielt. Gäbe es aber ein gut dotirtes elektrotechnisches Versuchslaboratorium, dann wäre mit einemmale Wandel geschaffen, und der Accumulator fände ausreichende Verwendung im Feldkriege und im Festungskriege, bei den Genie-, Artillerie- und Pionniertruppen, in Laufgräben und in Zeltlagern, in Ambulanzen und in Feldbäckereien, mit einem Worte bei allen militärischen Operationen und Verrichtungen.

Ebenso wie der Militär die Vortheile des Accumulators für seine Zwecke schon längst erkannt hat und an seiner ausgedehnten Anwendung nur durch den Mangel an erforderlichen Mitteln verhindert wurde, ebenso ergeht es ihm auch auf dem Gebiete der elektrischen Kraftübertragung. Wir brauchen hiebei das Thema von der elektrischen Bahn nicht noch einmal zu berühren, sondern wollen nur der Anwendungen des elektrischen Motors gedenken, welche der Militär wohl im Auge hat, zu deren Ausführung es aber bis jetzt nicht gekommen ist. Warum sollte der elektrische Motor im Befestigungskriege keine Rolle spielen? Ueberall dort, wo Erdaushebungen vorkommen, wird ein geräuschloser Motor, der sich leicht von einem Ort an den anderen transportiren lässt, ausgezeichnete Dienste leisten. Zur Herstellung von Bohrlöchern hat die elektrische Gesteinsbohrmaschine keine Rivalin, besonders dort, wo man, wie im Kriege, rasche Arbeit und raschen Wechsel in der Aufstellung fordert. Dass die elektrische Pumpe bei manchen Befestigungsarbeiten oder aber bei Entwässerungen von Festungsgräben, Laufgräben u. s. w. von ausgezeichneten Diensten sein kann, braucht nicht erst durch Versuche erwiesen zu werden. Ueberall dort, wo es sich um die Zerstörung oder Wiederherstellung von eisernen Brücken oder anderen genieteten Objecten handelt, werden elektrische Motoren mit flexibler Achse zum Antrieb der Werkzeuge von grösstem Vortheile sein. Es sind das nur einige zufällig herausgegriffene Beispiele dessen, was der elektrische Motor im Kriege leisten könnte, ohne nur annähernd jene zahlreichen Verwendungen berührt zu haben, welche er beispielsweise in der Kriegsmarine schon gefunden hat und in nächster Zukunft noch finden wird.

Der Mangel an Werkstätten, an einem Laboratorium, bewirkt es eben, dass die möglichen Anwendungen der Elektricität in der Armee nur in bescheidenem Masse durchgeführt werden können. Es tauchen elektrische Neuheiten auf, die dem Militär vor Allem interessiren, vorläufig aber kann er an der Entwickelung derselben nur in gezwungen passiver Stellung theilnehmen.

Als Beispiel können wir die automobilen Fuhrwerke anführen. Obwohl sich dieses Gefährte noch in den Anfangsstadien seiner Entwickelung befindet, hat es doch bereits ausgedehnte Verwendung gefunden, und das Interesse der weitesten Kreise erregt. Die Entwicklung der Automobilwagen befindet sich heute ungefähr in demselben Stadium, in welchem sich vor einem Jahrzehnt die elektrische Bahn befand. Von vielen Zweifeln umgeben, mit gedankenlosen Kritiken belastet, viel mit verunglückten Versuchen kämpfend, hat sich die elektrische Bahn heute zu einem unentbehrlichen Factor des modernen Lebens aufgerungen. Ebenso wird es den Automobilwagen ergehen. Wir hierzulande bekommen vorläufig wenig von diesem Gefährte der Zukunft zu sehen, obwohl Amerika, England, Frankreich und Deutschland bereits grosse Capitalien für dieses neue Communicationsmittel investirt haben.

Dass nun der Automobilwagen den Militär ausnehmend interessirt, ist selbstverständlich. Er wird oft in die Lage kommen, sich dieses Gefährtes bedienen zu sollen, das besonders im Kriege unschätzbare Vortheile vor einem Fuhrwerk besitzt, dessen Gebrauch von einem lebenden Vorspann abhängt. — Es gibt Automobilwagen, die mit Dampf, Kraftgas, mit Petroleum oder Benzin, oder aber mit Elektricität betrieben werden. Vom militärischen Standpunkt hat der mit elektrischem Motor betriebene Automobilwagen Vieles vor seinen Concurrenten voraus. Am elektrischen Wagen kann nichts explodiren und führt derselbe keine inflammablen Substanzen mit sich. Die Steuerung des Wagens geschieht mit den denkbar einfachsten Mitteln mittelst eines Handgriffes, während bei anderen Systemen verschiedene Ventile geöffnet und geschlossen werden müssen. Am elektrischen Wagen gibt es keine lästige Hitze, wie sie von anderen Motoren hervorgerufen wird, auch verbreitet derselbe keinen wahrnehmbaren Geruch. Was aber vom militärischen Standpunkt aus besonders zu schätzen ist, das ist der Umstand, dass der elektrische Wagen keinen Rauch verbreitet und verhältnismässig geräuschlos ist, während die mit Oelen, Dampf oder Gasen betriebenen Wagen ein weit hörbares, pustendes Geräusch vernehmen lassen. Ferner interessirt es den Militär, dass sich mit einem elektrischen Wagen grosse Fahrgeschwindigkeiten erreichen lassen, und ist es selbstverständlich, dass der Militär suchen wird, diese Geschwindigkeit in einer Weise zu vermehren, wie sie für Privatzwecke unnöthig ist. Hier beginnt die rein militärische Type des Automobilwagens, ausgerüstet mit Accumulatoren, deren Lebensdauer nur für kurze Dauer berechnet ist, die aber während dieser Dauer Abnormes bieten werden. Gäbe es ein militär-elektrotechnisches Laboratorium, so könnte sich die militärische Automobiltype schon in einer der Vollkommenheit nahen Ausführung sehen lassen, man hätte dieselbe wahrscheinlich auch so angeordnet, dass sie gegen feindliche Angriffe gepanzert sei, vielleicht sogar als Angriffsmittel u. s. w. dienen könnte. Vorläufig aber muss der Militär zusehen, welche Entwickelung die Sache im Privatleben nimmt, bis nicht auch hier durch die Einführung einer speciellen elektrotechnischen Truppe Wandel geschaffen wird.

Was die Mannschaft der elektrotechnischen Truppe anbelangt, so ist dieselbe bereits in genügender Zahl vorhanden und wird mit jedem Jahre zahlreicher. Das Hauptcontingent wird durch die gelernten Mechaniker gestellt, welche theils in ihrem Verkehr mit der elektrischen Industrie, theils durch Besuch von Fachcursen sich Kenntnisse in der Elektrotechnik angeeignet

Digitized by Google

haben und sich zu Monteuren für Telegraph, Telephon, elektrisches Licht, elektrische Bahn u. s. w. ausgebildet haben. Zu diesen Berufs-Elektromonteuren gesellen sich die zahlreichen Arbeiter der elektrotechnischen Werkstätten und elektrischen Maschinenfabriken, der elektrischen Kabel- und Accumulatorfabriken, ferner kommen jene Arbeiter in Rechnung, welche bei der Herstellung von elektrischen Apparaten und Signalen, Lampen und anderem elektrischen Zubehör beschäftigt sind. Diese Specialarbeiter würden sozusagen den Kern der Truppe bilden, welchem als Auxiliarkräfte verschiedene andere Professionisten: Holz- und Metalldreher, Drechsler, Schreiner, Schlosser, Schmiede u. s. w. beigegeben würden. Als weitere Ergänzung würden Maschinenwärter, Heizer, Wärter von Turbinenanlagen u. s. w. dienen.

Diese Mannschaft würde, nachdem sie die nothwendige militärische Ausbildung durchgemacht, in den Werkstätten des Versuchslaboratoriums verwendet werden, und zwar in einer ihren jeweiligen Fachkenntnissen entsprechenden Weise. Der Telephonmonteur wird vorzugsweise bei Telephon-Apparaten, der elektrische Lichtmonteur bei den dieser Branche entsprechenden Apparaten verwendet werden. Ebenso würden die der Truppe eingereihten Handwerker womöglich in ihrem Handwerk beschäftigt werden, damit sie ihr Metier nicht nur nicht verlernen, sondern sich im Gegentheile jene Geschicklichkeit und Flinkigkeit aneignen, wie sie im Kriege erforderlich ist. Zwei- oder dreimal in der Woche wird Schule gehalten, in welcher die im Kriege erforderlichen elektrischen Apparate theoretisch und praktisch erläutert werden. Die Arbeiten in den Werkstätten, sowie der Unterricht findet vorzugsweise im Winter statt, während der Sommer für Uebungen im Freien benützt wird. Man wird beispielsweise eine elektrische Bahn bauen, die Zerstörung derselben markiren und die Wiederherstellung derselben vornehmen lassen. Man wird elektrische Lichtleitungen bauen, Centralstationen improvisiren, man wird mit elektrischen Motoren arbeiten, mit einem Worte, man wird elektrotechnische Uebungen anstellen, bei welchen hauptsächlich die Geistesgegenwart und Findigkeit des Einzelnen erprobt werden soll. Dass die elektrotechnische Truppe an den verschiedenen Divisions-, Corps- und Armeemanövern theilnehmen wird, ist wohl selbstverständlich, und je länger das militär-elektrotechnische Laboratorium bestanden haben wird, desto eingreifender wird auch die Mitwirkung der elektrotechnischen Truppe werden.

Es wäre zu wünschen, dass man so bald wie möglich an die Verwirklichung dieser Ideen gehe. Man mag vielleicht vom Standpunkte des Steuerzahlers einwenden, dass dies wieder eine neue Erhöhung des Militärbudgets und neue Lasten bedeute. Aber unter allen den Investitionen, welche für militärische Zwecke gemacht werden, dürfte es wohl wenige geben, welche eine so wohlthätige Rückwirkung auf die Industrie im allgemeinen ausüben würden, als die für eine militär-elektrotechnische Truppe verausgabten Summen. Ich habe schon vorhin erwähnt, dass in den einem Militär-Laboratorium beigegebenen Werkstätten keineswegs eine Massenfabrikation von elektrotechnischen Bedarfsartikeln geplant sein sollte, sondern dass in denselben nur die zu den Versuchen nothwendigen Modelle, oder aber blos solche Apparate hergestellt werden sollen, deren Details nur Militärs bekannt sein dürfen. Im Uebrigen aber sollen die Werkstätten als Bildungsschulen für die Mannschaft dienen.

Wer nun die systemlose, allen Zufälligkeiten anheimgegebene Methode kennt, in welcher sich der Elektromonteur von heute heranbildet, der könnte es nur als einen Segen für die elektrotechnische Industrie bezeichnen, wenn derselbe seine Militärdienstzeit hauptsächlich dazu benützen könnte, um sich in seinem Fache auszubilden und dabei auch Disciplin und Pflichttreue zu lernen. Die von der elektrotechnischen Truppe in ihre Heimat zurückkehrenden Leute hätten sich reiche Erfahrung in ihrem Fache erworben und würden jederzeit mit umso grösserer Dankbarkeit auf die Zeit zurückblicken, die sie bei der Armee verbracht. Aus den militärischen elektrotechnischen Werkstätten würde eine Schaar erfahrener Männer hervorgehen, die durch systematische Ausbildung in ihrem Metier, durch soldatische Erziehung und durch angelernten Ehrgeiz zu festen Stützen der Elektrotechnik würden. Es würden daher aus einer elektrotechnischen Truppe die Industrie sowohl, als auch die menschliche Gesellschaft Vortheil ziehen.

Das Netz von Kleinbahnen mit elektrischem Betrieb in Wien und Umgebung.

Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Gemeinde Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für ein unter Einbeziehung der für den elektrischen Betrieb nauzugestaltenden Linien der Wiener Tramway-Gesellschaft herzustellendes Netz von Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe in Wien und Umgebung im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

A. Umzugestaltende Pferdebahnlinien:

1. Von der Linziengasse durch die Wallgasse, Kaiserstrasse, Blindengasse, Josefstädterstrasse, Albergasse, Florianigasse, Skodagasse, Alserstrasse, Spitalgasse, Nussdorferstrasse, Alserbachstrasse, Wallensteinstrasse, Rauscherstrasse, Nordwestbahnstrasse, Am Tabor, Nordbahn-strasse, Praterstern, Kronprinz Rudolfstrasse, Vorgartenstrasse bis Remise;*)
2. vom Stubenring durch die Radetzkystrasse und Löwengasse bis zur Rasumofskygasse;**)
3. vom Praterstern durch die Ausstellungsstrasse bis zur Abzweigung nach dem Südportale der Rotunde;**)
4. von der Aspernbrücke über den ganzen Ring und Franz Josef-Quai bis zur Aspernbrücke;
5. von der Aspernbrücke durch die Praterstrasse bis zum Praterstern;
6. von der Vorgartenstrasse durch die Kronprinz Rudolfstrasse zum städtischen Bade;
7. von der Ringstrasse durch die Babenbergerstrasse und Mariahilferstrasse bis zur Haltestelle Hietzing der Wienthallinie der Stadtbahn;
8. vom Burgring durch die Bellariastrasse, Breitegasse, Siebensterngasse und Stiftgasse bis zur Mariahilferstrasse;
9. vom Franz Josefs-Quai durch die Tabor-strasse zum Nordwestbahnhofe;
10. vom Stubenring durch die Land-strasse Hauptstrasse bis zum Rennweg;
11. vom Schwarzenbergplatz über den Rennweg durch die Simmeringer Hauptstrasse bis zum Centralfriedhof;
12. vom Opernring durch die Kärntnerstrasse, Wiedener Hauptstrasse, Favoritenstrasse, bezw. Paulanergasse, Humbergerstrasse bis zum Landgut;
13. vom Kärntnerthormarkt durch die Wienstrasse, Pressgasse, Margarethenstrasse, Griesgasse, Am Himmelthurm, bezw. Schönbrunnerstrasse bis Schönbrunn, Untere Rudolfsheimer Remise;
14. vom Opernring durch die Eschenbachgasse und Gumpendorferstrasse bis zur Wallgasse;
15. von der Bellariastrasse durch die Hausengasse über den Schmerlingplatz und durch die Lerchenfelder-strasse bis zur Kaiserstrasse;

*) Im Jahre 1897 provisorisch für den elektrischen Betrieb eingerichtet.
**) Im Jahre 1898 provisorisch für den elektrischen Betrieb eingerichtet.

Digitized by Google

16. vom Schottenring durch die Universitätsstrasse, Alserstrasse, Kinderspitalgasse, über den Zimmermannplatz, durch die Jörgerstrasse, Hernalser Hauptstrasse, Dornbacherstrasse nach Dornbach;
17. vom Schottenring durch die Währingerstrasse und Währing-Weinhauserstrasse bis zur Türkenschanzstrasse;
18. von der Währingerstrasse durch die Schulgasse, Semperstrasse, Staudgasse, Kutschkergasse, Kreuzgasse bis zur Remise;
19. vom Schottenring durch die Wipplingerstrasse, Peregringasse, Kollingasse, Schlickplatz, Porzellangasse, Althangasse, Spittelauergasse bis zur Viriotgasse;
20. von der Abzweigung nach dem Südportal der Rotunde durch die Ausstellungsstrasse bis zum Nordportal;
21. von der Landstrasse Hauptstrasse durch die Erdbergstrasse bezw. Sophienbrückengasse bis zur Schlachthausgasse;
22. von der Landstrasse Hauptstrasse durch die Invalidenstrasse, Ungargasse, Fasangasse, Gürtelstrasse, am Südbahnhof vorbei bis zur Himbergerstrasse;
23. von der Paulaner-Kirche durch die Wiedener Hauptstrasse, Matzleinsdorferstrasse, Simmeringerstrasse bis zur Himbergerstrasse;
24. von der Hundsthurmerstrasse durch die Reitprechtsdorferstrasse bis zur Matzleinsdorferstrasse;
25. von der Bellariastrasse durch die Burggasse bis zur Kaiserstrasse;
26. vom Franzensring durch die Stadiongasse und Josefstädterstrasse bis zur Stadtbahnstation „Josefstädterstrasse";
27. von der Feldgasse durch die Alserstrasse, Ottakringerstrasse, Rosensteingasse, bezw. Taubergasse bis zur Hernalser Hauptstrasse;
28. von der Alserbachstrasse durch die Nussdorferstrasse und Döblinger Hauptstrasse bis zum Casino Zögernitz;
29. vom Franz Josefs-Quai durch die Untere Angartenstrasse und Obere Augartenstrasse bis zur Taborstrasse;
30. vom Praterstern durch die Kaiser Josefstrasse bis zur Taborstrasse;

B. Neue Linien:

1. Von der Ausstellungsstrasse bis zur Rotunde (Südportal);
2. von der Löwengasse durch die Rasumoffskygasse über die Sophienbrücke, durch die Wittelsbachstrasse, durch den Prater mit Unterfahrung der Hauptallee bis zur Rotunde;
3. von der Kärntnerstrasse durch die Wallfischgasse und Schwarzenbergstrasse bis zum Schwarzenbergplatz;
4. vom Schwarzenbergplatz durch die Heugasse nach dem Süd- und Staatsbahnhofe (Abfahrtsseite);
5. von der Kaiserstrasse durch die verlängerte Lerchenfelderstrasse und Thaliastrasse bis zur Montleartstrasse;
6. von der Radetzkystrasse durch die Hintere Zollamtsstrasse, Invalidenstrasse, über den Heumarkt, Schwarzenbergplatz, über die Technikerstrasse bis zur Wiedener Hauptstrasse mit einer Variante:
   vom Radetzkyplatz durch die Untere Viaductgasse, Invalidenstrasse etc.;
7. von der Wiedener Hauptstrasse über den Kärntnerthormarkt, Getreidemarkt, über die Museumstrasse, durch die Auerspergstrasse, Landesgerichtsstrasse, Garnisonsgasse, Schwarzspanierstrasse bis zur Währingerstrasse;
8. von der Kupferschmiedgasse über den Neuen Markt, durch die Tegetthoffstrasse, Operngasse, Friedrichstrasse bis zum Getreidemarkt;
9. vom Margarethenplatz durch die Pilgram-, Hofmühl-, Mollard-, Neuban-, Strozzi-, Damböckgasse, Amerlingstrasse, Piaristen-, Lederergasse bis zur Alserstrasse mit der Variante:
   Kochgasse vom Margarethenplatz durch die Pilgram-, Hofmühl-, Mollard-, Neuban-, Exterhazygasse, Gumpendorfer-, Amerlingstrasse, Piaristen-, Strozzi-, Lederergasse bis zur Alserstrasse;
   Piaristen-, Kochgasse
10. durch die Brückengasse (Verbindung-linie zwischen der Gumpendorfer- und Schönbrunnerstrasse, eventuell mit Pferdebetrieb;
11. durch die Gentzgasse vom O.-Nr. 104 bis zur Stadtbahnstation Gersthof;
12. durch die Sechskrügel-, Rasumoffskygasse bis zur Löwengasse Rochus-, Sophienbrückengasse Sophienbrücke mit einer Variante:
    durch die Neulinggasse, Neulinggassen Durchbruch, Wassergasse, Erdbergerlände bis zur Sophienbrücke;
13. vom Nordwestbahnhofe durch die Taborstrasse, Nordbahn- und Innstrasse bis zur Engerthstrasse;
14. vom Wiedener Gürtel durch die Laxenburgerstrasse bis zur Trostgasse;
15. von der Heugasse durch die Belvederegasse, Rainer-, Blechthurm-, Ziegelofengasse auf den Margarethenplatz;
16. durch die Winkelmannstrasse;
17. von der Stiftgasse durch die Siebensterngasse, Westbahnstrasse bis zur Kaiserstrasse;
18. von der Penzingerstrasse durch die Schönbrunner Allee bis zur Linzerstrasse;
19. von der Mariahilferstrasse durch die Linzerstrasse bis zur Johnstrasse;
20. von der Johnstrasse durch die Linzerstrasse bis zur Hüttelbergstrasse in Hütteldorf;
21. von der Stadtbahnstation Gersthof durch die Gentzgasse, Gersthofer- und Pötzleinsdorferstrasse bis zur Schafberggasse;
22. von der Döblinger Hauptstrasse durch die Billrothstrasse, Grinzinger Allee bis Grinzing Sandgasse;
23. von der Ohlirchergasse durch die Sieveringerstrasse bis Unter-Sievering Windhabergasse;
24. von der Unteren Augartenstrasse durch die Obere Augartenstrasse und die Klosterneuburgerstrasse bis zur Wenzelgasse;
25. von der Kaiserstrasse durch die Stollgasse und Felberstrasse bis zur Linzerstrasse;
26. von der Vollhadgasse in Dornbach bis Neuwaldegg Klampfelberggasse;
27. von der Himbergerstrasse durch die Quellengasse, Absbergasse, Simmeringerstrasse, Geiselbergstrasse bis zur Simmeringer Hauptstrasse;
28. von der Kronprinz Rudolfstrasse durch die Engerthstrasse bis zu den Kasernen saumt Anschluss an die Ausstellungsstrasse;
29. von der Wittelsbachstrasse durch die Valeriestrasse längs des Donaucanals bis zur Freudenau;
30. von der Valeriestrasse über die Kaiser Josefs-Brücke durch die Schlachthausgasse, Landstrasse Hauptstrasse, über den Landstrasser Gürtel bis zur Fasangasse;
31. vom Centralfriedhof durch die Simmeringer Hauptstrasse bis Schwechat;
32. vom Landgut durch die Himbergerstrasse bis zur Schleiergasse;
33. vom protestantischen Friedhof durch die Triesterstrasse bis zum Franz Josef-Spital;
34. von der Matzleinsdorferstrasse über den Wiedener Gürtel bis zur Favoritenstrasse;
35. von der Gumpendorferlinie durch die Sechshauserstrasse, den Wienfluss entlang bis zur Schönbrunner Brücke, dann durch die Hietzinger Hauptstrasse bis zum Anschlusse an die Dampftramway nach St. Veit und Lainz;
   Auenbruggergasse, Strohgasse, Reinerstrasse, Neulinggasse bis zur Ungargasse;
36. vom Rennweg durch die oder Veithgasse,
37. vom Stubenring durch die Marxergasse bis zur Rasumoffskygasse;
38. von der Kaiserstrasse durch die verlängerte Burggasse über den Lerchenfelder Gürtel durch die Herbststrasse oder durch die Lichtenfelsgasse bis zum Wilhelminen-Spital;
39. durch die Hüttelbergstrasse bis zum „Wolfen in der Au";
40. von der Linzerstrasse durch die Reinlgasse, Breitenseerstrasse, Kendlerstrasse, Huttengasse, Enenkelstrasse bis zur Thaliastrasse;
41. vom Casino Zögernitz durch die Döblinger Hauptstrasse und Hohe Wartestrasse bis zur Grinzingerstrasse;
42. vom Radetzkyplatz durch die Pragerstrasse über die Franzensbrücke durch die Franzensbrückenstrasse bis zum Praterstern;
43. von der Simmeringer Hauptstrasse durch die Kaiser-Ebersdorferstrasse bis Kaiser-Ebersdorf;
44. von der Remise in der Kreuzgasse durch die Kreuzgasse bis zum Bahnhofe Gersthof der Vorortelinie, bezw. bis zur Alsegergerstrasse;
45. von der Wenzelgasse durch die Klosterneuburgerstrasse und über die Brigittenauer Lände bis zur Jubiläumsbrücke;
46. von der Jubiläumsbrücke durch die Gumoldgasse, Heiligenstädterstrasse, Bernhardtsgasse bis zur Hohe Wartestrasse;
47. von der Ziegeldotengasse über den Mittersteig, durch die Siebenbrunnengasse, Wilhelm-, Breitenfurther-, Hetzendorferstrasse bis zur Kernstrasse in Hetzendorf;
48. von der Hernalser Hauptstrasse durch die Hornavrgasse und Vinzengasse bis zur Gentzgasse;
49. von der Franzensbrückenstrasse, Am Schüttel bis zur Wittelsbachstrasse;
50. durch die Laxenburgerstrasse bis zur neuen Gürtelstrasse;
51. durch die Triesterstrasse bis zur neuen Gürtelstrasse;

Digitized by Google

52. von der Reinprechtsdorferstrasse durch die Marx-Meidlingerstrasse, Längenfeldgasse, Stiegergasse, Sechshauserstrasse, Reindorfergasse, Grenzgasse, Schweglerstrasse, Hütteldorferstrasse an der nördlichen Grenze des Exerzierplatzes bis zur Herbststrasse, bezw. Gablenzgasse;
53. von der Herbststrasse, bezw. Gablenzgasse durch die Panikengasse und Feststgasse bis zur Ottakringerstrasse;
54. von der Montleartstrasse durch die Thaliastrasse und Galizinstrasse in's Liebhartsthal;
55. von der Klampfelberggasse durch die Neuwaldeggerstrasse bis zur Geroldgasse;
56. von der Windhabergasse durch die Sievieringerstrasse bis zum Linienamt;
57. von der Hohe Wartestrasse durch die Grinzingerstrasse bis zur Döblinger Allee;
58. von der Sandgasse durch die Kobenzlgasse bis zum Krapfenwaldl (Grenze der Privatstrasse);
59. durch die Hohe Wartestrasse bis zur Zahnradbahn;
60. von den Kasernen abwärts durch die Engerthstrasse bis zum Donauuferbahnhof;
61. von der Schleiergasse durch die Hirnbergerstrasse bis zur Grenzackergasse;
62. von der Hietzinger Hauptstrasse durch die Lainzerstrasse, Speisingerstrasse, Feldkellergasse bis zur Kernstrasse in Hetzendorf;
63. von der Rosenstein-, bezw. Taubergasse durch die Mayssengasse und Wilhelminenstrasse bis zur Sandleitengasse;
64. vom Nordwestbahnhofe durch die Nordwestbahnstrasse und Schwedengasse bis zur Jubiläumsbrücke mit einer Variante von der Taborstrasse durch die Dresdnerstrasse und Schwedengasse bis zur Jubiläumsbrücke;
65. von der Kronprinz Rudolfstrasse durch die Engerthstrasse bis zum Kaiserplatz;
66. vom Kaiserplatze durch eine noch unbenannte Strasse bis zur Schwedengasse, Nordwestbahn-Unterführung;
67. von der Rotheburmstrasse über den Fleischmarkt bis zum Stubenring (Anschluss an die Marxergasse);
68. von der Billrothstrasse durch die Krottenbachzeile nach Neustift, und
69. von der Rathstrasse durch die Salmannsdorferstrasse bis zum Bad-Hôtel.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Umschaltezähler, System Aron für einfachen Wechselstrom. Von der k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien wurden laut Erlass vom 18. October 1898 auf Grund des Resultates der ausgeführten Systemprobe, Wattzähler für einphasigen Wechselstrom mit Umschaltwerk, System Aron, zur Aichung und Stempelung zugelassen. Die als Type XXXII beantschandelten Zähler sind von der Temperatur, Spannung und Periodenzahl soweit unabhängig anerkannt worden, dass auf eine solche Abhängigkeit in den Certificaten nicht hingewiesen werden muss; die Zähler wurden als transportabel anerkannt.

Wechselstromzähler, System Bláthy. Von der k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien wurden laut Erlass vom 22. October 1898, die Wechselstromzähler, System Bláthy, Type XX bezüglich des Einflusses der Phasenverschiebung im Hauptstromkreise auf die Zählerangabe so weit unabhängig befunden, dass die Angaben dieser Zähler, Type XX, im öffentlichen Verkehre auch zur Messung des Energieverbrauches in Motorenbetrieben Verwendung finden dürfen.

Der Rechtscharakter der Strassen- und Kleinbahn-Concessionen in Preussen. Die behördliche Genehmigung zum Baue und Betriebe einer Strassen- und Kleinbahn ist nicht lediglich als eine gewerbepolizeiliche Erlaubnis anzusehen, sie hat vielmehr mit Rücksicht auf die damit verbundenen besonderen Rechte und Pflichten des Unternehmers den Rechtscharakter einer wirklichen Eisenbahn-Concession, bezw. eines Privilegs, wie Herr Regierungsrath Dr. Georg Eger in den Eisenbahnrechtlichen Entscheidungen und Abhandlungen ausführt. Sie ist an die Person des Unternehmers gebunden und bedingt ein persönliches Recht, das dessen Verleihung seitens der zuständigen Behörde die persönlichen und geschäftlichen Eigenschaften des Bewerbers massgebend und entscheidend sind. Daher kann dieses Recht ohne Genehmigung der zuständigen Behörde nicht übertragen werden, weder zum Gegenstande eines Vertrages mit Dritten, noch der Abtretung, Verpfändung, Verzichtleistung gemacht werden. Das Recht beruht auf freiwilliger Verleihung seitens der zuständigen Behörde, nicht auf einem Vertrage. Ist dem Unternehmer die Genehmigung unter den vorgeschriebenen Bedingungen ertheilt, *so* erlangt er ein Recht auf den Bau und Betrieb, welches ihm nur unter den in den Gesetzen oder in der Concession vorgesehenen Voraussetzungen wieder entzogen werden darf. Die Annahme, dass die Genehmigung der zuständigen Behörde nur die Bedeutung einer polizeilichen Gestattung habe, welche dem Unternehmer ein selbst ständigen Recht nicht gewähre, sondern nur accessorisch zu dem vom Strasseneigenthümer bewilligten Strassenbenützungsrecht hinzutrete, ist rechtsirrthümlich und unbegründet. Die Grundlage und das Essentiale des Anlage- und Betriebsrechtes bildet die staatliche Genehmigung und zu dieser tritt, soweit dies im öffentlichen Interesse erforderlich, die eventuell auf Grund derselben erzwingbare Erlaubnis des Strasseneigenthümers zur Strassenbenützung accessorisch hinzu. Das Verhältnis ist ein der Enteignung ganz analoges. Das accessorische Natur des Strassenbenützungsrechtes ergibt sich evident auch daraus, dass zwar auf Grund der behördlichen Concession das Strassenbenützungsrecht — ebenso wie das etwa erforderliche private Grundeigenthum oder Recht am Grundeigenthum — im Wege der Enteignung bezw. nach §§ 3, 7 des Kleinbahngesetzes vom 28. Juli 1892 im Wege des Ergänzungsverfahrens zwangsweise erworben werden kann, nicht aber auch umgekehrt der Erwerb des Strassenbenützungsrechtes dem Unternehmer irgend einen Anspruch auf die staatliche Concession zum Baue und Betriebe einer Strassen- und Kleinbahn gewährt. Und wenn auch die Einräumung des Strassenbenützungsrechtes häufig der Concessionirung vorangeht, so darf daraus keineswegs gefolgert werden, dass die Gewährung des Strassenbenützungsrechtes und nicht die Verleihung der Concession das Anlage- und Betriebsrecht des Unternehmers begründe. Diese Auffassung, dass die dem öffentlichen Verkehre dienenden Klein- und Strassenbahnen unter die Gewerbeordnung fallen und nicht Eisenbahnen seien, war, wie auch in den Verhandlungen über das Kleinbahngesetz regierungsseitig constatirt worden ist, von jeher eine rechtsirrthümliche und ist der richtigen Annahme gewichen, dass diese Bahnen der Gewerbeordnung ebensowenig unterworfen seien, wie Haupt- und Nebenbahnen. Der Anlass, aus welchem bei den Verhandlungen über das Kleinbahngesetz die Strassen- und Pferdebahnen ausdrücklich als wirkliche Eisenbahn-Unternehmungen anerkannt wurden, war folgender: Als die gesetzliche Regelung der Rechtsverhältnisse der Kleinbahnen erforderlich wurde, legte die preussische Staatsregierung im Jahre 1891 dem Landtage den Entwurf eines Kleinbahngesetzes vor. In den Berathungen der Commission des Abgeordnetenhauses wurde von einem Mitgliede der Einwand erhoben, dass die Kleinbahnen nicht Eisenbahnen seien, darüber nicht unter § 6 der Gewerbeordnung fielen und daher die Competenz zu ihrer Regelung nicht den Einzelstaaten, sondern dem Reiche zustehe. Darauf erwiderte der Commissär der Staatsregierung im Namen derselben wörtlich Folgendes:

„Die preussische Verwaltung habe allerdings die Pferdebahnen, aber nicht diese allein, sondern auch zum Theil mit Maschinenkraft betriebene Bahnen nicht als Eisenbahn-Unternehmungen im Sinne des § 6 der Gewerbeordnung angesehen. Allein der für diese Auffassung grundlegende Ministerialerlass vom 14. Juni 1872 könne als eine authentische oder auch nur zutreffende Auslegung der besagten Gesetzstelle nicht angesehen werden, weil es damals ausser den Locomotivbahnen im Sinne des Gesetzes vom 3. November 1838 nur Pferdebahnen rein örtlicher Natur gegeben habe, es für diese zu besonderen Vorschriften fehlte und daher deren Unterstellung unter die Gewerbeordnung als ein aus Zweckmässigkeitsgründen gebotener Nothbehelf erschienen sei. Inzwischen sei der Zwischenraum zwischen der städtischen Pferdebahn und der Eisenbahn im Sinne des Eisenbahngesetzes durch zahlreiche und vielgestaltige Zwischengebiet ausgefüllt, und der Locomotivbetrieb könne weder als das entscheidende Merkmal für die Unterstellung unter das Eisenbahngesetz vom 3. November 1838 noch für die Anwendung des § 6 der Gewerbeordnung gelten. Vielmehr gehe die Auffassung der Staatsregierung in völliger Uebereinstimmung mit dem Reichsamt des Innern, mit welchem dieserhalb wiederholt verhandelt worden sei, dahin: es läuft weder Wortsinn, noch der Entstehungsgeschichte, noch der logischen Auslegung des § 6 der Gewerbeordnung zuwider, wenn der Begriff der daselbst erwähnten Eisenbahn-Unternehmungen auch auf die hier in Rede stehenden Pferdebahnen und sonstigen Bahnen ohne Locomotivbetrieb erstreckt wird, welche nach Art des Ersteren gerechtfertigt, die Strassenbahnunternehmungen, gleichviel, ob der Betrieb mit Pferde- oder Maschinenkraft stattfinde, als Eisenbahnunternehmungen im Sinne des § 6 der Gewerbeordnung anzusehen, wenn sie als öffentliche Verkehrsanstalten dienen."

Dieser Auffassung haben sich beide Häuser des Landtages ohne Widerspruch angeschlossen. Hätten sie dies nicht gethan, so hätte das Kleinbahngesetz nicht als Landesgesetz erlassen werden dürfen, weil alsdann nicht die Landesgesetzgebung,

Digitized by Google

sondern nur die Reichsgesetzgebung zuständig gewesen wäre. Erkannte aber die Staatsregierung im Einvernehmen mit dem Landtage die Strassen- und Pferdebahnen als wirkliche Eisenbahnunternehmungen an, so mussten folgerichtig auch die ihnen ertheilten Bau- und Betriebsconcessionen als wirkliche Eisenbahnconcessionen anerkannt werden. (B. B. C. 42.)

Wie es den elektrischen Strassenbahnen in Nordamerika bei starkem Schneefall ergieng, ist aus dem vom „Electrician" veröffentlichten Berichte über die Wirkung eines ausserordentlichen Schneesturmes zu entnehmen, der am 26. und 27. November vorigen Jahres einen grossen Theil der Verbindungen zerstörte und besonders die Stadt New-York heimsuchte. Die Schneewasser waren so gross und der sie treibende Wind so heftig, dass in mehreren Städten die oberirdischen Telephon- und Telegraphenleitungen zu drei Vierteln zerstört wurden. Der Strassenbahndienst in New-York war ganz unregelmässig. Man konnte einen erstenmale das System unterirdischer Stromzuleitung auf die Probe gestellt sehen. Die nach diesem System betriebenen Linien waren 24 Stunden und mehr vollkommen betrieb sunfähig, jedoch war diese bei den anderen Linien auch der Fall, mit Ausnahme der elektrischen Hochbahnen. Die Wagen standen sich gruppenweise in den Strassen und hinderten durch ihre Gegenwart alle Bemühungen, die Bahn durch Schneeräumungswagen frei zu machen. Die Fachleute bemerken, dass die Schuld nicht allein der elektrischen Leitung, sondern auch der hauptstädtischen Strassenbahngesellschaft zuzuschreiben wäre, da keine genügende Zahl von Schneeräumungswagen eingehalten war. Die Freimachen der Bahn geschah hauptsächlich mit Hilfe von Pferden, deren Arbeit höchst mühsam und durch die Strassenbahnwagen, die den Weg versperrten, erschwert war. Die durch elektrische Kabel betriebenen Linien waren noch am wenigsten lange unterbrochen. Die ebenfalls mit Elektricität betriebenen Schneeräumungswagen hatten nichts von ihrer Betriebskraft verloren und giengen mit einer jedes Hindernis überwindenden Kraft vor, so dicht auch Eis und Schnee die Bahn bedeckten. Bei einer genügenden Zahl solcher Wagen ist es auch nach diesen Erfahrungen stets und überall möglich, Bahnstrecken von jedem Hindernis frei zu halten. Uebrigens waren im ganzen östlichen Gebiete der Vereinigten Staaten die mittelst oberirdischer Leitung und Schleifbügel betriebenen Bahnen derart von Schneemassen behindert, dass während der ganzen Dauer des Sturmes jeder Verkehr aufgehoben war. Im Anschlusse daran sei noch eine Erfahrung für elektrische Strassenbahnen mit unterirdischer Stromzuleitung hinzugefügt. In Washington wurde kürzlich der Bahnbetrieb durch einen ausserordentlich starken Regen unterbrochen, indem sich die unterirdischen Leitungskanäle mit Wasser füllten. Es entstanden dadurch Kurzschlüsse, durch deren einen der Pfing des Motorwagens geschmolzen und das Holzwerk des Wagens in Brand gesetzt wurde. Auch dieses Vorkommnis wird weniger dem Leitungssystem zugeschrieben, als einer ungenügenden Entwässerung der Leitungskanäle. Wenn nicht für genügenden guten Wasserabzug aus den Leitungen gesorgt ist, so wird bei einem starken Regenfalle das Eintreten von Kurzschlüssen unvermeidlich. Diese Beispiele lehren, dass die Systeme für den elektrischen Strassenbahnbetrieb einwandfrei sind, aber freilich die nöthigen Vorsichtsmassregeln verlangen, wenn nicht ungewöhnlich unglückliche Witterungsverhältnisse jedesmal Verkehrsstörungen schwerster Art mit sich bringen sollen.

Entwickelung der Kleinbahnen in Preussen. Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892 hat am 30. September 1898 sechs Jahre in Kraft gestanden. In der Entwickelung, die das Kleinbahnwesen bis zu dem vorgenannten Tage genommen hat, sind die schon bisher beobachteten Erscheinungen noch stärker hervorgetreten, nämlich das Bestreben, nicht nur den Betrieb von Kleinbahnen mit Pferden immer mehr durch elektrischen Betrieb zu ersetzen, sondern auch neue dem Personenverkehre dienende Kleinbahnen von vornherein mit elektrischen Betriebsmitteln auszustatten, sodann der Wunsch, mit Hilfe des staatlichen Kleinbahnunterstützungsfonds von jetzt im ganzen 29,000.000 Mk. sich dieses Verkehrsmittels zu versichern. Auch hat sich im vergangenen Jahre mehrfach das Bestreben geltend gemacht, in grösseren Städten bestehende Strassenbahnen verschiedener Unternehmer zu einem Gesammtunternehmen zu vereinigen. Von dem durch den staatlichen Kleinbahnunterstützungsfonds gebotenen Mittel der Förderung des Kleinbahnwesens hat man nunmehr auch in den Provinzen Ost- und Westpreussen, sowie Posen stärkeren Gebrauch gemacht, so dass dort in nächster Zeit die Ausführung mehrerer grösserer Kleinbahnunternehmungen bevorsteht.

Die Haftpflicht von Eisenbahn- und Tramway-Unternehmungen. In einer der letzten Sitzungen des österreichischen Justizausschusses begründete Abgeordneter Dr. Verkauf seinen Antrag, welcher auf die Abänderung des gegenwärtig in Kraft stehenden Haftpflichtgesetzes vom Jahre 1869 gerichtet ist: Es sollen nicht nur die Dampfbahnen, sondern auch die mit Elektricität und jeder anderen motorischen Kraft betriebenen Bahnen, sowie auch die Tramways der Haftpflicht unterliegen. Die Haftpflicht soll eintreten nicht nur bei Unfällen, die sich im Verkehre, sondern auch bei solchen, die sich beim Betriebe überhaupt ereignen. Weder vis major, noch unabwendbare Handlungen dritter Personen sollen die Unternehmung von der Haftpflicht befreien, sondern einzig und allein das nachgewiesene Verschulden des Verunglückten selbst.

Eine Herabsetzung der Fernsprechgebühren Berlin-Charlottenburg und die anderen Vororte Berlins hat der Staatssecretär des Reichs-Postamtes, Herr v. Podbielski, dem Charlottenburger Magistrat für die nächste Zeit angekündigt. Der Staats-Secretär soll principiell geneigt sein, eine Ermässigung der zur Zeit bestehenden Telephonsätze von 200 Mk. um 50 Mk. herbeizuführen. Er will jedoch, wie die „Charl. Burg.-Ztg." berichtet, die endgiltige Regelung dieser Frage bis zur allgemeinen Regelung der Fernsprechgebühren durch eine Gesetzesvorlage verschieben, die noch im Laufe dieser Session im Reichstage, jedenfalls schon in allernächster Zeit, eingebracht werden wird.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Leoben. (Elektrische Kleinbahn von der Bahnhofbrücke in Leoben bis nach Donawitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Kaufmanne und Handelskammerrathe Ludwig Krempel in Leoben die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von der Bahnhofbrücke in Leoben durch Leoben über die Vorstadt Wassen bis zum Directionsgebäude der Gewerkschaft Donawitz im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Deutschland.

Berlin. Die Einführung durchgehender Bremsvorrichtungen für die elektrisch betriebenen Strassenbahnzügemit Anhängewagen wird jetzt von der Direction der Berliner Strassenbahn beabsichtigt, und zu erreichen, dass vom Polizeipräsidium endlich der Widerstand gegen die Anhängewagen aufgegeben wird. Auf fast sämmtlichen Strassenbahnlinien, welche durch die inneren Theile der Stadt führen, ist der Verkehr besonders seit der Einrichtung des elektrischen Betriebes und der Verdichtung der Fahrpreise dermassen angewachsen, dass die Strassenbahn-Verwaltung jetzt vor der nahezu unlösbaren Frage steht, wie sie ohne ganz allgemeine Einführung der Anhängewagen nicht nur dem gegenwärtigen Verkehrsbedürfnis genügen, sondern auch noch die Weiterentwickelung des öffentlichen Verkehres fördern soll. Die Erkenntnissen scheint sich nun auch im Polizeipräsidium Bahn zu brechen, denn während dasselbe bisher alle Anträge der Grossen Berliner Strassenbahn, die Anhängewagen auch an den Wochentagen zu gestatten, abgelehnt hat, ist man jetzt geneigt, auf bestimmten Linien die Anhängewagen zuzulassen. Als Bedingung dafür wird aber die Einführung durchgehender Bremsen gefordert, damit der Führer des elektrischen Motorwagens stets imstande sei, zugleich mit letzterem auch den Anhängewagen zu bremsen, also selbstständig beide Wagen mit einer Vorrichtung sofort zum Stehen zu bringen. Infolge dessen wird nun von der Strassenbahn-Verwaltung beabsichtigt, eine amerikanische Luftdruckbremse einzuführen.

Die städtische Verkehrs-Deputation hat der Grossen Berliner Strassenbahn bzw. der Neuen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft die Genehmigung zur Errichtung und elektrischen Oberleitungsbetriebes auf den Bahnanlagen in der Breslauer-, der Koppen- und der Mauerstrasse (Haltestelle) ertheilt. Die Leitungsdrähte werden nur von den an den Häusern befestigten Rosetten getragen, so dass die Aufstellung der Masten daselbst unterbleibt.

Der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg ist nunmehr die Genehmigung zur Ausführung der elektrischen Strassenbahn Berlin-Wassmann- und Weberstrassen-Ecke durch die Landsbergerstrasse etc.) Hohen Schönhausen seitens der städtischen Verkehrs-Deputation ertheilt worden.

Die Oberschlesische Dampfstrassenbahn-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin hat die Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co. Actien-Gesellschaft zu Berlin neuerdings mit der Lieferung von zwanzig elektrischen

Digitized by Google

Wagenausrüstungen, System Walker, 80 Motoren für die Spurweite von 785 mm für die weiter unzuwandelnden Linien der oberschlesischen Dampftrassenbahn beauftragt. — Die oberschlesische Dampftrassenbahn hat von der genannten Gesellschaft bereits 208 Motoren nebst Ausrüstungen bezogen.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottsstrasse Nr. 4.

Auszüge aus Patentschriften.

Carl Kellner in Hallein. — Doppelpolige Elektroden. — Classe 75, Nr. 99.880 vom 10. Mai 1894.

Diese doppelpoligen Elektroden bestehen aus Drähten Streifen oder Bändern *a* aus Platin, welche eine undurchlässige Wand oder Platte *b* aus nicht leitendem Stoffe so durchdringen, dass ihre Spitzen oder Kanten frei vorstehen. Bei der Verwendung der neuartigen Elektroden stehen also keine leitenden Flächen (wie bei den bisher bekannten doppelpoligen Elektroden, auch denen der englischen Patentschrift 20.214 vom Jahre 1892), sondern leitende Spitzen oder Kanten einander gegenüber, so dass erstens eine Spitzenwirkung für die Stromleitung eintritt, wodurch mit einer hohen Stromdichte gearbeitet werden kann, zweitens die sich entwickelnden Gase abgelenkt und drittens die schädlichen Reductionswirkungen und andere Nebenreactionen auf ein Minimum herabgedrückt werden. Ebenso werden die Uebelstände dünner, in oder zwischen Rahmen gespannter Platinfolien beseitigt, welch' letztere erfahrungsgemäss an einzelnen Stellen reissen, wodurch infolge des Aneinanderliegens der an den Rissstellen gebildeten Lappen zwischen den benachbarten Elektroden schädliche Kurzschlüsse hervorgerufen werden. (Fig. 1.)

Fig. 1.

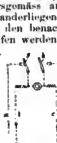


Fig. 2.

Max Jüdel & Co. in Braunschweig — In jeder Bewegungsphase zurücklegbare Weiche mit elektrischem Betrieb. — (III. Zusatz zum Patente Nr. 95.478 vom 29. März 1896 und II. Zusatz Nr. 99.142 — Classe 20, Nr. 99.381 vom 17. Juni 1897.

Für jede Drehrichtung ist eine getrennte Hin- und Rückleitung *a b c d* vorgesehen, die mittelst eines vom Bedienenden zu handhabenden Doppelumschalters *e f* und zweier durch die Bewegung der Treibmaschine selbst beeinflusster Einzelumschalter *g h* der jeweilig beabsichtigten Bewegung oder Ruhe entsprechend an die Stromquelle und die Treibmaschine angeschaltet wird. (Fig. 2.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Vereinigte Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft in Berlin. Die Einnahmen derjenigen Eisenbahnen, an denen diese Gesellschaft theils durch Betriebsführung theils durch Betriebsführung betheiligt ist, haben sich wie folgt gestaltet:

		1897	1898	
Riesengebirgsbahn	Mk.	67.119	91.253	
Drahtseilbahn Loschwitz-Weisser Hirsch	„	76.554	94.260	
Hildesheim-Peiner Kreisbahn	„	62.682	88.764	
Nordl ausen-Wernigeroder Bahn, Theil-strecken-Betrieb	„	22.900	163.815	
Hammer Kleinbahn	„	105.565	113.935	
Teplitz-Eichwald	fl.	79.589	100.102	
Seitz-Göding	„	—	73.048	
Stramberg-Wernsdorf	„	20.071	24.030	
Salzburger Eisenbahn	„	186.716	193.766	
Leva Garambezenczer	„	73.393	81.393	Vom
Neograder Localbahn	„	142.512	162.753	1. Jänn.
Tiszarpolgar Nyiregyhaza	„	25.732	28.607	bis Ende
Temesvar Lippa	„	—	57.097	Septbr.

Westphälische Kleinbahnen, Act.-Ges. in Bochum. Unter dieser Firma wurde in Bochum eine Actiengesellschaft mit einem Grundcapital von 1,250.000 Mk. errichtet. Zweck des neuen Unternehmens ist die Herstellung, der Erwerb und der Betrieb von Kleinbahnen, sowie die Herstellung von Anlagen für elektrische Beleuchtung, Kraftübertragung und der Betrieb aller mit Vorstehendem zusammenhängenden Geschäfte. In erster Linie beabsichtigt die Gesellschaft den Bau elektrischer Kleinbahnen von Hagen nach Hohenlimburg, von Lüdenscheid nach Iserlohn und Nachrodt und von Paderborn nach Neuhaus (Sennelager), sowie die Anlage einer grösseren Licht- und Kraftstation bei Letmathe. An dem Unternehmen sind auch verschiedene der in Frage kommenden Gemeinden finanziell betheiligt. Der Sitz der Gesellschaft ist Bochum. Den ersten Aufsichtsrath bilden Prof. Lahmeyer-Bonn, Rechtsanwalt Vahrenkamp-Düsseldorf, Baumunternehmer Liesenhoff-Letmathe, Bankdirector K. E. Korte-Bochum und Kaufmann H. Tegtermeyer-Bochum.

„Motor", G. m. b. H. in München. Aus München vom 1. wird dem „Berl. Börs.-C." geschrieben: Die Motorwagen, die ihre Entstehung und Vervollkommnung der deutschen Industrie verdanken, haben bisher hauptsächlich in Frankreich, England und Amerika die weitgehendste Verbreitung gefunden und es sind dort viele derartige Fahrzeuge in Betrieb. Neuerdings hat man auch in Deutschland diesen zukunftsreichen Industriezweig grössere Aufmerksamkeit geschenkt, wie dies die Motorwagen-Droschken, die neugeschaffenen Motorwagen-Verbindungen, sowie namentlich auch der Lasten-Transport mit Motor-Fuhrwerken beweisen. Unter der Firma „Motor" hat sich heute hier eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung gebildet, die Motorfahrzeuge aller Art liefern soll und die vor Allem den Personenverkehr in grösseren Städten, den Vororteverkehr, den Verkehr zwischen Bahn-Endstationen und entfernt gelegenen Ortschaften, sowie den Transport von Gütern mittelst Motorwagen übernimmt. Die Gesellschaft ist mit 500.000 Mk. Capital ausgestattet und von der Bayerischen Bank, Prinz zu Sagan-Wittgenstein, Erbprinz zu Hohenlohe-Schillingsfürst, den Herren Ingenieur Oscar von Miller, Dr. A. Schäuffelen, Civ. Ingenieur Schnaderer, sämmtlich in München, Herrn Generalconsul Eugen Landauer in Berlin gegründet; ausserdem sind noch die Herren Gebrüder Klopfer, Major a. D. Schlagintweit, Bierbrauereibesitzer Schramm und Kaufmann J. Heinrich in München, ferner Herr Commerzienrath Dessauer in Aschaffenburg an der Gesellschaft betheiligt. Als Geschäftsführer sind die Herren Ingenieur Alb. Calame, Procurist der Firma O. von Miller und Ingenieur C. Moll, langjähriger Vertreter der Daimler-Motoren-Gesellschaft, angestellt.

Bayerische Elektricitäts-Gesellschaft Helios. Den Aufsichtsrath der unter Mitwirkung der E.-A.-G. Helios zu Cöln-Ehrenfeld in eine Actien-Gesellschaft umgewandelten Bayerischen Elektricitäts-Gesellschaft Helios bilden die Herren Freiherr Arthur de Weerth, Rittergut-Besitzer in Niederaichbach, Carl Elzbacher, Rechtsanwalt in Cöln a. Rh., Commercienrath J. Sommer in Landshut, Ernst Rieger, Kaufmann in Landshut, Joseph Knauer, Gutsbesitzer in Landshut, Geh. Baurath Josef Stübben in Cöln a. Rh., Fabrikbesitzer Friedrich Schmalbein in Cöln a. Rh., Director Carl Cörper in Cöln a. Rh., Franz Graf von Pocci, München. Den Vorstand bilden die Herren: Director Otto Schaller in München und Ingenieur F. X. Berndorfer in Landshut.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 15. Februar im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Emil Dick, Ingenieur der Firma Wüste & Rupprecht über: „Ein neues elektrisches Zugbeleuchtungs-System (System Dick)". Mit Demonstrationen.

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 7. Februar 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 8. **WIEN, 19. Februar 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 89
Normalien für Leitungsmaterialien 91
Ueber elektrische Automobile. Von Ernst Egger, Wien. (Schluss) 91
Motorwagen neuer Construction bei der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft 96
Abhängigkeit der Capacität eines Condensators von der Frequenz der Wechselströme 96
Verkehr der österreichischen Eisenbahnen 97

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 98
Ausgeführte und projectirte Anlagen 98
Zeitschriftenschau 100
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 100
Vereinsnachrichten 100

Rundschau.

In dem Hefte 1 der E. T. Z. vom 5. Jänner 1898 theilt Prof. E. Arnold die Resultate der Versuche mit, die er über den Contactwiderstand von Kohlen- und Kupferbürsten und die Temperaturerhöhungen eines Collectors angestellt hat. Die Versuche ergaben die interessante Thatsache, dass der Contactwiderstand bei den Kohlenbürsten mit zunehmender Stromdichte rasch abnimmt; diese Eigenthümlichkeit tritt namentlich bei grösseren Umfangs-Geschwindigkeiten sehr deutlich zu Tage und dürfte darauf zurückzuführen sein, dass bei der höheren Temperatur eine vermehrte Anzahl von Kohlentheilchen abgerissen wird, die eine besser leitende Brücke zwischen Bürste und Collector herstellen. Dass mit der Tourenzahl bei gleichbleibender Stromdichte der Widerstand ein Maximum erreicht, ist leicht verständlich; es wird dieses Maximum dann erreicht werden, wenn das Verhältnis zwischen der Eigenschwingungszahl der Bürsten und der Zahl der von den Lamellen ausgeübten Stösse ein ungünstiges ist. Die Kupferbürsten verhalten sich in letzterer Hinsicht nur insoferne anders, als der Contactwiderstand bei gleichbleibender Stromdichte schon bei weit geringeren Umfangs-Geschwindigkeiten den maximalen Werth erreicht, was durch das grössere Gewicht der Kupferbürsten bedingt ist. Arnold fand den Contactwiderstand bei der üblichen Stromdichte (8—5 *A* pro *cm*²) und Umfangs-Geschwindigkeit (6—12 *m*) für Kohlen zu 0·15—0·25 Ω pro *cm*² und für Kupfer zu 0·005—0·015 Ω pro *cm*².

Es treten noch Verluste auf infolge von Wirbelströmen und durch die Reibungsarbeit der Bürsten; alle diese Verluste tragen zur Temperaturerhöhung *T* des Collectors bei, für die, wenn mit *W* die Summe der Verluste in Watt, mit *v* die Umfangs-Geschwindigkeit in *m* pro Secunde und mit *A* die Abkühlungsfläche bezeichnet wird, Arnold die Formel angibt $T = \frac{300\,W}{A\,(1 + 0{,}1\,v)^2}$, die, wie er an zwei Beispielen zeigt, zu guten Resultaten führt.

In demselben Hefte ist ein Vortrag abgedruckt, den Gisbert Kapp im elektrotechnischen Verein in Berlin gehalten und der die Funkengrenze bei Gleichstrommaschinen zum Gegenstande hat. Es ist klar, dass eine funkenlose Commutirung nur dann stattfindet, wenn der in der Spule während der Commutirung unter dem Einflusse des Commutirungsfeldes induzirte Strom zum vollen Werthe anwächst, den er einen Augenblick später haben muss, mit anderen Worten, es muss die in der Spule nach der Commutirung vorhandene Energie während des Commutirungsactes von dem Felde erzeugt werden. Diese Bedingung führt zu einer Gleichung zwischen der linearen Stromdichte Δ auf den Ankerumfang bezogen, der mittleren Induction *B* im Commutirungsbereiche und der Anzahl *n* der von einer Bürste bedeckten Lamellen; $B = C_0 \frac{\Delta}{n}$. In dieser Formel erscheint aber nicht die Zahl der Stäbe pro Lamelle, die, wie die Praxis lehrt, einen wesentlichen Einfluss auf die funkenlose Commutirung ausübt; es kann somach die vorstehend angeführte Beziehung nicht die einzige sein. Die Erfahrungsthatsache, dass durch eine Vergrösserung des Luftraumes an der Eintrittskante manchmal das Feuern einer Maschine weggebracht werden kann, weist darauf hin, dass die Grösse der Ausdehnung des Commutirungsfeldes ein hiebei nicht zu überschender Factor ist, oder genauer gesprochen, das Verhältnis der Ausdehnung des Commutirungsfeldes zu dem durch die Lamellenbreite bewirkten Hin- und Herschwanken des selbstinducirten Feldes; auf diesem Wege gewinnt Kapp eine zweite Bedingungsgleichung für den funkenlosen Gang $1 = C_1 \frac{\delta}{R} \cdot \frac{S}{(1 + n)}$, worin δ den Luftraum zwischen Anker und Pol, *R* den Ankerradius und *S* die Lamellenzahl im Commutator bezeichnet. Aus den Versuchen ergaben sich nun für C_1 und C_0 die nachfolgenden Werthe $C_1 \leq 0{\cdot}4$ für Metallbürsten, $\leq 0{\cdot}8$ für Kohlenbürsten; $C_0 \geq 12$ für Ringanker mit glatter Wickelung, ≥ 24 für solche mit Nutenwickelung, $C_0 > 9$ für Trommelanker mit glatter Wickelung, ≥ 15 für solche mit Nutenwickelung.

Im Hefte 3 der E. T. Z. macht Dr. Johann Walter in Genf einen Vorschlag zur telegraphischen Uebertragung von Zeichnungen, indem er eine Vergrösserung derselben in kleine Vierecke zerlegt, von denen jedes einzelne seiner Lage nach kurz mittelst eines Buchstaben oder einer Buchstabencombination bezeichnet wird. In dem Telegramme werden die Buchstaben jener Vierecke erscheinen, die von der Zeichnung bedeckt, bezw. durchzogen werden. Ob die bedeutenden

Digitized by Google

Kosten dieses Verfahrens nicht der Ausbreitung desselben hinderlich im Wege stehen, mag unerörtert bleiben.

Im Heft 4 derselben Zeitschrift bespricht Dr. A. Wehnelt in Charlottenburg seinen von ihm zum Patente angemeldeten elektrolytischen Stromunterbrecher, der in der Vereinsversammlung vom 7. d. M. von Dr. Hiecke im Modelle vorgeführt wurde. Sendet man mittelst zweier Elektroden von ungleich grosser Oberfläche durch einen Elektrolyt einen elektrischen Strom, so treten an der kleineren Elektrode lebhafte Licht- und Wärmeerscheinungen zu Tage, die intermittirend sind, wie das sie begleitende Geräusch erkennen lässt. Ist die kleinere Elektrode die negative, dann ist die Erscheinung deshalb von keiner Dauer, weil die Elektrode bald abschmilzt; man kommt aber zu einem brauchbaren Unterbrecher, wenn man die kleine Elektrode zur Anode macht. Als Ergebnis vieler Versuche führt Dr. Wehnelt an, dass die Zahl der Unterbrechungen mit zunehmender Spannung und die Stromstärke mit der Oberfläche der kleinen Elektrode steigt. Schaltet man parallel zu einer Drosselspule, in deren Stromkreis eine Batterie und der genannte Unterbrecher sich befinden, eine Glühlampe von weit höherer Spannung als der Batteriespannung ein, so leuchtet diese hell auf; so z. B. brannte eine 36voltige Lampe bei einer Batteriespannung von 21 V. Wie man sieht, bietet dieser Unterbrecher einen Ersatz für den von Fairlan Moore und kann zu verschiedenen anderen Zwecken, zum Betriebe von Funkeninductorien etc. mit Vortheil benützt werden.

In demselben Hefte erscheint der Vortrag abgedruckt, den Dr. G. Benischke über: „Neue Wechselstrom-Messinstrumente und Bogenlampen der A. E. G.“ gehalten hat.

Eine zwischen den Polen eines von einem Wechselstrome durchflossenen Elektromagneten befindliche drehbare Kupferscheibe geräth sofort in Rotation, wenn die Pole des Elektromagneten von einem Kupferschuh nach einer Seite hin überdeckt werden, ein Phänomen, das bei den Blathy-Zählern zum Angehen benützt wird. Dieser Kupferschuh verhindert in dem von ihm bedeckten Theil der Kupferscheibe das Auftreten von inducirten Strömen in der letzteren. Ist die Kupferscheibe nicht voll, sondern blos ein Kreissector, so wird dieser, dem mechanischen Fundamentalgesetze der kleinsten Wirkung folgend, hinter den Kupferschuh zu stehen kommen; ist aber die Kupferscheibe voll, dann wird diese continuirlich rotiren; es ist damit die Verwendung der auf diesem Principe aufgebauten Apparate zu messtechnischen Zwecken irgendwelcher Art dargethan. Sie haben den Vorzug vor den elektromagnetischen Instrumenten, dass die Angaben von der Curvenform des Wechselstromes unabhängig sind. Was die Abhängigkeit von der Polwechselzahl anlangt, so zeigt Benischke, dass für Voltmeter immer ein solches Verhältnis zwischen Widerstand und Selbstinduction des inducirten Stromkreises gefunden werden kann, bei dem die Angaben von der Wechselzahl unabhängig werden. Die Ampèrmeter würden die gleiche Eigenschaft aufweisen, wenn der Widerstand der Kupfertheile klein ist, gegenüber der Selbstinduction. Auch für die Wattmeter kann man durch günstige Wahl des Materials und der Dicke der Scheibe und Schirm bewirken, dass die Polwechselzahl keinen Einfluss auf die Angaben der Instrumente ausübt. Bei den Messinstrumenten der eben genannten Art wird die Kupferscheibe mit einer Feder verbunden, die, von der ersteren gespannt, dem ausgeübten Drehmoment das Gleichgewicht hält. Bei den Bogenlampen bewegt sich die genannte Scheibe zwischen zwei Elektromagneten, die mit Kupferschuhen versehen sind, von denen der eine den Spannungs-, der andere den Nutzstrom führt; sie sind so geschaltet, dass sie die Scheibe in entgegengesetzter Richtung zu drehen streben und heben sich ihrer Wirkung nach bei richtiger Länge des Lichtbogens auf.

Im Hefte 8 und 9 des „Elektrotechnischen Anzeigers“ ist der Vortrag enthalten, den C. P. Feldmann über den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen in der elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln gehalten hat und der nach einer eingehenden Besprechung der Heilmann'schen Locomotive zu dem Resultate gelangt, dass diese den Betrieb der Vollbahnen höchst unrentabel machen würde. Im Hefte 3 und 7 derselben Zeitschrift ist eine Uebersetzung des Vortrages enthalten, den Selim Lemström über den Einfluss der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen in der Versammlung der „British Association for the Advancement of Science“ in Bristol gehalten hat. Nach einem historischen Rückblick geht der Vortragende auf die Besprechung der Versuche über, die er in Spitzbergen und Finnland seit dem Jahre 1882 angestellt hat und die im wesentlichen darin bestanden, dass er über den Pflanzen ein isolirtes Metalldrahtnetz spannte, das mit Messingspitzen versehen und mit dem positiven Pol einer Holtz'schen Influenzmaschine verbunden war, während der negative Pol derselben an Erde lag. Er konnte bei mehreren Getreide- und Gemüsearten eine günstige Wirkung constatiren, bei anderen das Gegentheil. Lemström kommt zu dem Schlusse, dass die Einwirkung der Elektricität auf das Gedeihen der Pflanzen keine directe ist, sondern auf die durch die Pflanzen bzw. ihrer Endorgane erleichterte Entladung der Elektricität und des hiedurch entstehenden Ozons.

Im Hefte 2 der E. T. Z. bespricht Ernst Danielson seine Methode zum Compondiren von Wechselstrommaschinen, die im Wesen darin besteht, dass man die Armatur der Erregermaschine neben ihrer Gleichstromwickelung noch mit einer Wechselstromwickelung versieht, welche entweder vom Hauptstrom des Wechselstromgenerators oder einem ihm proportionalen Strom durchlaufen wird. Hiebei lauft die Erregermaschine mit einer solchen Geschwindigkeit, dass ihre magnetische Periodicität der des Generators gleich ist. Dadurch, dass der Wechselstrom in die Armatur der Erregermaschine so eingeleitet wird, dass er auf das Feld dieser Maschine zurückwirkt, wird dieses in demselben Verhältnisse verstärkt, wie die Phasenverschiebung im Hauptstrome vergrössert und der Strom in diesem Kreise stärker wird. Es ist zweckmässig, die Armaturen der Erregermaschine und des Wechselstromgenerators auf dieselbe Achse aufzumontiren.

Die Wirkung ist folgende: Wenn die Phasenverschiebung in dem Hauptstromkreise gleich Null ist, so sind die Einflüsse der beiden Armaturen auf das Feld auch gleich Null. Tritt Phasenverschiebung ein, so sucht das Feld des Wechselstromerzeugers an Stärke abzunehmen, während das der Erregermaschine entsprechend zunimmt. Hiedurch wird der Strom in der Feldwickelung entsprechend verstärkt, so dass das Feld des Wechselstromgenerators ungeändert bleibt. Der Versuch ergab, dass die beste Compensirung nicht bei 180° Phasenverschiebung zwischen den Leitungen der beiden Armaturen erhalten wurde, sondern bei ungefähr 170°.

Digitized by Google

In Hefte 3 derselben Zeitschrift sind die Resultate der Messungen enthalten, die Prof. Dr. W. Wedding über die neuen Volta-Lampen angestellt hat. Die bessere Ausnützung der gegebenen Spannung, als es bei Hintereinanderschaltung zweier Bogenlampen mit einem Vorschaltewiderstand möglich ist, hat zur Construction der Lampen mit eingeschlossenem Lichtbogen geführt, die es bekanntlich gestattet, statt zwei Lampen eine an die gebräuchliche Netzspannung von 110 *V* anzuschliessen. Mit den Volta-Lampen wird nach entgegengesetzter Richtung die Lösung der vorerwähnten Aufgabe versucht, nämlich durch Anschaltung von drei Lampen. Hegner ermöglicht dies mit seiner Construction dadurch, dass gleich hinter dem Vorschaltewiderstand einer Gruppe von drei Lampen zwischen deren Klemmen die Spule eines Relais parallel zur Lampengruppe geschaltet ist. Diese Spule ist ein Ersatz für die dünndrahtige, die Spannungsregelung besorgende Nebenschlussspule, mit dem Unterschiede, dass, statt im Innern jeder Lampe eine solche Spule vorzusehen, eine für alle drei Lampen angeordnet ist. Wedding vergleicht nun die beiden Systeme, Zweier- und Dreierschaltung, untereinander für folgende vier Fälle: Erster Fall: drei Lampen des neuen Systems, zwei Lampen des alten; zweiter Fall: vier Lampen des alten Systems, drei des neuen; dritter Fall: vier Lampen des alten, sechs des neuen; vierter Fall: sechs Lampen des alten, sechs des neuen und kommt zu dem Schlusse, dass im ersten Falle der jährlichen Mehrausgabe von 12% ein Helligkeitsgewinn von 80% im zweiten Falle der jährlichen Minderausgabe von 40% ein Verlust von 30% an Helligkeit gegenübersteht; im dritten Falle wird durch die jährliche Mehrausgabe von 15% ein Gewinn von 60% erzielt, während im vierten Falle bei einer Minderausgabe von 23% ein Helligkeitsgewinn von 10% constatirt werden konnte. *K.*

Normalien für Leitungsmaterialien.

Die unterzeichneten Kabelfabriken haben, dem Wunsche des Regulativ-Comités des Elektrotechnischen Vereines in Wien, als Repräsentanten der inländischen elektrischen Industrie, Rechnung tragend, Berathungen gepflogen in der Absicht, das für Lichtinstallationszwecke gebräuchliche Leitungsmaterial zu normalisiren.

Auf Grund der durchgeführten Verhandlungen wurde beschlossen, ab 1. Juli 1899 ausschliesslich nach den neuen Normalien zu fabriciren und zu liefern.

Die neuen Normalien betreffen die Querschnitte und die Isolationsarten, welche von dem obigen Datum an ausschliesslich zur Ausführung gelangen.

Die Interessenten werden schon jetzt auf die Neuerung aufmerksam gemacht, damit sie bei Ausarbeitung der Kostenanschläge darauf Rücksicht nehmen. Die Beschlüsse betreffen die anzuwendenden Querschnitte und die Art der Isolation.

Normalien.

I. Normal-Querschnitte 1, 1·5, 2·5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150 mm^2.

II. Normal-Isolations-Typen.

1. Isolation **U**, bestehend aus zwei einzeln auf den Leiter gelegten und mit einer geeigneten Masse getränkten faserigen Umhüllungen.
2. Isolation **J**, bestehend aus mindestens einer über dem verzinnten Kupferleiter angebrachten geschlossenen Paragummiband-Umwickelung, welche zwischen zwei Baumwoll-Lagen gebettet ist, darüber eine mit einer geeigneten Masse getränkte Umflechtung.
3. Isolation **G**, bestehend aus einer vollkommen homogenen, Kautschuk enthaltenden, wasserdichten Hülle von mindestens 1 *mm* Wandstärke, welche in geeigneter Weise durch Bandbewickelung, Umflechtung, Bleimantel etc. nach aussen abgeschlossen ist.

   Für Type G ist ein minimaler Isolationswiderstand von 500 Megohm bei 15 Grad Celsius und 100 *V* Messpannung nach 24stündigem Wasserbade zu garantiren.
4. Isolation **L**, Mehrfache Leitungsschnüre, von 1 bis incl. 4 mm^2, in den drei Ausführungen „rund" Lr. „zusammengedreht" Lz. „flach" Lf, mit Eisengarn oder Seide umflochten. Die Isolation soll aus einer zwischen zwei Baumwoll-Lagen gebetteten Paragummiband-Umwickelung oder aus einer anderen auf die Dauer gegen das Durchschlagen in trockenen Räumen sicher schützenden Hülle bestehen. Die Kupferleiter sollen aus Feindrähten unter 0·5 *mm* Durchmesser gebildet sein, jedoch ist für fest montirte Mehrfachleitungen auch ein massiver Kupferleiter zulässig. Die Mehrfachleitungen sollen in trockenen Räumen eine Spannung von 750 *V*. Leiter gegen Leiter, aushalten.
5. Bleikabel, *a)* blank, Bezeichnung *KB*.
   b) asphaltirt, Bezeichnung *KA*.
   c) gepanzert, Bezeichnung *KE*.

   Dieselben erhalten eine Isolationsschicht von mindestens 1 *mm* Wandstärke und sind mit einem ein- oder mehrfachen, nahtlosen Bleimantel umgeben. Alle Bleikabel sind nach mindestens 24stündigem Wasserbade zu prüfen und wird für dieselben ein minimaler Isolationswiderstand von 1000 Megohm per Kilometer bei 15 Grad Celsius und 100 *V* Messpannung garantirt.

   Blanke Bleikabel mit Faser-Isolation werden nur von 6 mm^2 Kupferquerschnitt aufwärts erzeugt.

Felten & Guilleaume
Wien und Budapest.

Kabelfabrik-Actiengesellschaft
Wien und Pressburg.

Porcel & Schacherer
Budapest.

Siemens & Halske
Wien.

O. Steiner
Schwechat.

Franz Tobisch
Wien.

Ueber elektrische Automobile.

Von **Ernst Egger**, Wien.*)

(Schluss.)

Eine wichtige Frage ist die nach der erzielbaren Geschwindigkeit und ihrer Regulirbarkeit. Erstere ist, wie schon an anderer Stelle betont, für die Grösse des Motors und die Capacität der Accumulatoren-Batterie massgebend, und sind daher auch hier jene Erwägungen zu berücksichtigen, die uns gelegentlich der Besprechung der Ueberwindung von Steigungen beschäftigt haben. Für die Veränderung der Wagen-, bezw. Motorgeschwindigkeit liegt eine grosse Zahl von Systemen vor, bei welchen zu unterscheiden ist, ob wir es mit

*) Vortrag, geh. im Vereine für Local- und Strassenbahnwesen.

Digitized by Google

einem oder zwei Motoren per Wagen zu thun haben. Beim Antrieb mit einem Motor haben viele Constructeure, um nicht an der Schaltung der Batterie Aenderungen vornehmen zu müssen, es vorgezogen, durch eingeschalteten Widerstand die Spannung, die am Motor arbeitet, zu reduciren. Diese Methode ist zwar einfach, aber unökonomisch. Man ist sodann einen Schritt weiter gegangen und hat Motoren mit Doppelcollector, d. h. also mit zwei Ankerwickelungen gebaut, welche nach Bedarf parallel oder hintereinander geschaltet werden. Hiedurch ergibt sich principiell eine Variation der Geschwindigkeit von 2 auf 1. Zwischen diesen Grenzen sowie oberhalb und unterhalb derselben kann durch Widerstände, die in den Anker oder Feldstromkreis geschaltet werden, regulirt werden, so dass man bei gleicher Belastung im ganzen eine Aenderung der Tourenzahl vom einfachen bis zum circa fünffachen Betrage erzielen kann, und zwar in einem verhältnissmässig ökonomischen Bereiche. Natürlich kann man

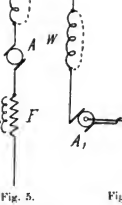


Fig. 5.

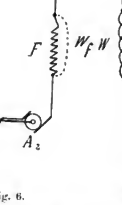


Fig. 6.

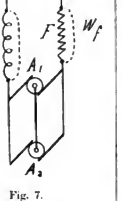


Fig. 7.

auch ganz langsam fahren, wenn man einen entsprechend grossen Widerstand vorschaltet, doch ist dies eine Geschwindigkeit, die eher als Manipulir- oder Manövrir-, denn als Betriebsgeschwindigkeit zu bezeichnen ist, und welche daher in den vorangeführten Grenzen der Variation nicht berücksichtigt ist. Die erste Schaltung, die blos mit Widerständen im Hauptstromkreise arbeitet, sieht principiell so aus wie in Fig. 5 dargestellt ist, wobei als Motor ein Hauptstrommotor gedacht ist, zu dessen Feld zwecks Erhöhung der Tourenzahl ein Widerstand noch parallel geschaltet werden kann. Die zweite Schaltung des Motors mit Doppelcollector lässt sich schematisch darstellen wie in Fig. 6, wobei wieder ein Hauptstrommotor zu Grunde gelegt ist. Die Motoren mit Doppelcollector bilden eigentlich das Uebergangsstadium zum Zweimotorsystem. Denn dieses ist elektrisch mit dem ersten identisch und gewährt seine Hauptvortheile in mechanischer Beziehung dadurch, dass das Differentialgetriebe entbehrlich wird. Das Schaltungsbild ist fast das gleiche wie das des ersteren; dadurch, dass auch die Magnetfelder der beiden Motoren parallel und hintereinander geschaltet werden können, ist eine weitere Möglichkeit zur Tourenvariation gegeben. Im Uebrigen ist die Zweimotorschaltung, solange die elektrische Anordnung der Stromquelle nicht verändert wird, jener bei elektrischen Strassenbahnwagen, die mit constanter Spannung gespeist werden, principiell gleich.

Wir haben somit nun den Fall zu erörtern, bei welchem die Spannung der Stromquelle variirt wird. Dies ist die sogenannte „Gruppenschaltung" der Accumulatoren-Batterie, welche ja allgemein bekannt ist. Bei dieser ist die Batterie in Theile untertheilt, welche nach Bedarf hintereinander, gemischt parallel und hintereinander, schliesslich rein parallel geschaltet werden, was durch die einfachsten Controller-Manipulationen erfolgt. Es ist klar, dass sich die Motorgeschwindigkeit entsprechend der jeweiligen Batteriencombination einstellen wird, und somit hier ein weiteres einfaches Mittel gegeben ist, diese zu beeinflussen. Ich kann mir nicht versagen, auf diesen Punkt hinzuweisen. Zahlreiche und bequeme Methoden stehen uns zur Verfügung, die Geschwindigkeit des elektrischen Automobils nach Belieben zu beherrschen, während dies bei allen anderen Antriebssystemen mit Schwierigkeiten und Complicationen verknüpft ist. Es erübrigt noch, zu bemerken, dass die Vornahme der bereits früher erwähnten Kurzschlussbremsung sich ohneweiters durch den Controller bewerkstelligen lässt; ebenso kann auch beim Fahren im Gefälle der Motor in eine von der im Wagen aufgespeicherten lebendigen Arbeit betriebene Dynamo umgewandelt und so zur Rückladung der Accumulatoren benützt werden. Allerdings sind die dadurch erzielten Stromgewinne im Betriebe nicht so wesentlich, um eine allgemeine Anwendung der Rückladung zu befürworten.

Die in der bisherigen Praxis gebrauchten Motorsysteme sind sehr verschieden; es finden sich sowohl Hauptstrom-, als auch Nebenschlussmotoren, ja auch solche mit gemischter Wickelung vor. Für Automobilzwecke verdient nach meiner Ansicht der Hauptstrommotor den Vorzug. Wohl sind die im Systeme selbst begründeten Vortheile des Nebenschlussmotors gross; denn er ermöglicht beim Bergabfahren eine wirksame automatische Selbstbremsung und Rückladung der Accumulatoren, er hält ferners für jede Schaltstufe bei jeder Belastung die der betreffenden Schaltcombination eigenthümliche Tourenzahl constant; schliesslich ist auch die Schaltung auf Kurzschlussbremsung einfacher zu machen, als beim Hauptstrommotor. Dagegen wird bei letzterem die Magnetwickelung günstiger ausfallen, sich auch der Controller einfacher bauen. Das erste Moment spricht auch hinsichtlich der Anfahrzugkraft zu deren Gunsten, so dass thatsächlich die meisten Constructeure auf Hauptstrommotoren übergegangen sind.

Ich habe im Vorstehenden die constructiven und betriebstechnischen Grundlagen für elektrische Automobile erörtert, ohne eigentlich diese zusammenhängend beschrieben zu haben. Doch dürfte der Aufbau eines solchen in allgemeinen nach alledem ziemlich erschöpfend behandelt sein. Es erübrigt mir noch, ganz allgemein für alle Constructionen geltend, zu erwähnen, dass die Radgestelle dieser Fahrzeuge, ähnlich jenen der gewöhnlichen Strassenfuhrwerke, natürlich unter Berücksichtigung der Antriebsmechanismen, gebaut sind, jedoch kräftiger, dass auf diesen, ebenfalls in ähnlicher Anordnung, der Wagenkasten sitzt, welcher zur Aufnahme der Accumulatoren entsprechende Räume besitzt, und dass die Räder meist mit Holzspeichen, oft aber auch ähnlich den Bicycleräderu, hergestellt werden, wobei eine der beschriebenen Lenkungsmethoden zur Verwerthung kommt.

Digitized by Google

Eine formale Hauptschwierigkeit ist darin gegeben, den Eindruck zu vermeiden, ein Automobil sei ein Wagen ohne Pferde; der gute Geschmack der Wagenbauer wird sie hoffentlich überwinden, hauptsächlich jedoch wird das Publikum sich an den Anblick des Automobils ebenso zu gewöhnen haben, wie ihm jener des elektrisch betriebenen Strassenbahnwagens vertraut geworden ist.

Meine Herren! Ich habe heute bereits mehrmals von Automobilwettfahrten gesprochen. Bei solchen kommt naturgemäss die Frage der qualitativen Classification in Betracht; denn es ist erklärlich, dass man bei den so verschiedenen Gewichten, beförderbaren Personenzahlen und Motorleistungen nicht einfach dem schnellsten Fahrzeug den ersten Rang einräumen darf. Ein sehr rationeller, diesbezüglicher Vorschlag rührt von Chauveaux her. Dieser betrachtet als massgebend für die praktische Leistung die Stärke des Motors, die Geschwindigkeit des Wagens und die Zahl der beförderten Personen nach dem Verhältnis

$$\frac{N}{p \cdot v} = C,$$

wobei N die Leistung des Motors in $P\,S$, p die Personenzahl, v die per Stunde durchschnittlich zurückgelegten Kilometer bedeuten. Je kleiner der Werth dieser Quotienten, d. h. der per Person und Kilometer aufgewendete Effect ist, desto höher ist das Automobil zu bewerthen. Als interessantes Beispiel führt Czischek an, dass hiernach der Gewinner des ersten Preises bei der Wettfahrt Marseille—Nizza—La Turbie, mit

$$N = 18$$
$$p = 5$$
$$v = 31$$

demnach $C = \frac{18}{155} = 0{\cdot}11$ erst den fünften Preis verdient hätte, während ein ganz unbeachteter Concurrent mit

$$N = 3{\cdot}75$$
$$p = 4$$
$$v = 24{\cdot}5$$

demnach $C = \frac{3{\cdot}75}{108} = 0{\cdot}034$ den ersten Preis zu beanspruchen berechtigt gewesen wäre.

Wir kommen nun zur Frage der Betriebskosten eines elektrischen Automobils und müssen hiebei zunächst beachten, dass ein Automobil als Sport- und Luxusfahrzeug einen volkswirthschaftlichen Werth nicht haben kann. Die Betriebskosten eines solchen kommen daher für uns gar nicht oder erst in zweiter Linie in Betracht. Für die Praxis ist es erforderlich, elektrische Wagen zu besitzen, die nicht nur in technischer Beziehung mit dem animalischen oder übrigen maschinellen Betrieb concurriren können, sondern deren Anschaffungspreis und Betriebskosten sich auch in angemessenen Ziffern bewegen. Ist dies gelungen, so ist eine Einführung solcher Fahrzeuge für den städtischen Verkehr, ja später für den interurbanen Verkehr wahrscheinlich. Bezüglich des ersteren verweise ich auf London, Paris und New-York, in welchen Städten solcher Fahrzeuge schon hunderte laufen, während deren Indienststellung in Berlin bereits im Begriffe ist. Anlangend den Anschaffungspreis des elektrischen Automobils darf der absolute Vergleich desselben mit dem Preise eines Wagens sammt Pferden nicht massgebend sein. In Betracht kommen hierbei vielmehr noch die täglich mögliche Kilometerleistung, sowie die erzielbare Geschwindigkeit, auch die Anzahl der Personen, welche im Wagen befördert werden können, sowie die Grösse der überwindbaren Steigungen. Ausser diesen die Wagenleistung bestimmenden Factoren muss man bedenken, dass das elektrische Automobil in den baulichen Investitionen günstiger daran ist, da naturgemäss Pferdestall, Futterkammer, Geschirrkammer etc. entfallen. Dies vorausgeschickt, möchte ich sagen, dass das billigste, zweisitzige, elektrische Automobil, welches ich in Paris sah, ca. Frcs. 7000 kostete, das billigste viersitzige ca. Frcs. 9000. Der maximale Preis, den ich nennen hörte, betrug Frcs. 25.000; dass hiebei viel Liebhaberei ist, bedarf wohl keiner Erwähnung; für Miethwagen zahlt man solche Preise natürlich nicht. Wenn ich früher gesagt habe, dass die täglich erzielbare Kilometerleistung des elektrischen Wagens schon bei der Beurtheilung seines Kaufwertes in Betracht komme, so gilt dies noch vielmehr bei der Bestimmung der Betriebskosten. Denn es ist unmöglich, mit einem einzigen Paar Pferden vor einem zweispännigen Wagen täglich 60, 80, 100 *km* zu machen; d. h. mit anderen Worten, für solche Dienstleistungen ist ein zweites Paar Reservepferde sammt Bedienung und Baulichkeiten nöthig, welche natürlich beschafft, erhalten und amortisirt werden müssen. Unter Zugrundelegung dieser Thatsache sind die nachstehend wiedergegebenen Zahlen bestimmt worden. Für Pariser Verhältnisse gut zutreffend ist die Betriebskosten-Berechnung von Forestier. Er setzt seine effectiven täglichen Auslagen aus drei Posten zusammen, und zwar:

	Pferd	Elektrisch
1. Verwaltungsausgaben, Steuern und Unvorhergesehenes	3·58	3·16
2. Indirecte Betriebskosten für Erhaltung der Gebäude, der Wagen, der Motoren u. s. f., ferner Leukerlohn	13·58	14·47
3. Directe Betriebskosten, also beim gewöhnlichen Wagen Erhaltung der Pferde, beim elektrischen Automobil Stromkosten	5·79	5·38
Exclus. Post 1 Frcs.	19·37	19·85

Es ist zu betonen, dass die Post 3 für 3·5 Pferde bestimmt ist, während beim elektrischen Betrieb der Betrag von Frcs. 5·38 sich aus Frcs. 4·— für Batterieerhaltung und Frcs. 1·38 für Ladestrom ergibt; besonders der Betrag für Batterieerhaltung ist sehr hoch angenommen, während allerdings jenem für Stromkosten der billige Tarif der Pariser Elektricitätswerke mit durchschnittlich Frcs. 0·12 per Hectowattstunde zu Grunde liegt. Wie man sieht, bedarf es nur unwesentlicher Herabsetzungen einzelner Posten, und dies wird zunächst bei der Erhaltung der Accumulatoren-Batterien der Fall sein müssen, um dem animalischen Betrieb die Spitze bieten zu können.

Ich habe nun auch versucht, für Wiener Verhältnisse eine Betriebskosten-Berechnung aufzustellen und habe hiebei als Strompreis dementsprechend fl. 0·15 per Kilowattstunde angenommen, weiters mit einer 15jährigen Amortisation gerechnet und schliesslich für die Erhaltung der Batterie einen Betrag von 40% des Anschaffungswerthes derselben pro Jahr gerechnet. Dies ist zwar circa 10% weniger als die Pariser Ziffer, aber in der schwereren Bauart der hierländischen Elemente begründet, ja sogar mit wesentlicher Sicherheit gerechnet.

Digitized by Google

Den Kosten des elektrischen Betriebes stelle ich das billigste Wiener Fuhrwerk entgegen, nämlich den Monatsfiaker, welcher für erhebliche Fahrtleistungen und Geschwindigkeiten in Betracht kommen kann. Ein solcher kostet nach meinen Umfragen circa fl. 225·— per Monat, mithin fl. 2700·— per Jahr, wobei zu bemerken ist, dass allerdings ein solcher Wagen nicht 60 *km* per Tag machen kann, wie dies der nachfolgenden Berechnung für die elektrischen Wagen zu Grunde gelegt ist.

Es ergeben sich hienach folgende Investitionen, ferners folgende Auslagen pro Jahr:

	Oe. W. Gulden
Ankauf eines geschlossenen elektrischen Automobils	5000·—
Ankauf eines zweiten, offenen Wechsel-Wagenkastens	800·—
Equipirung des Führers	100·—
Reservebestandtheile, Diverses und Unvorhergesehenes	500·—
	6400·—
Betriebskosten:	
Remisenmiethe, Erhaltung und Beleuchtung derselben	150·—
Fahrerlohn fl. 14·—, 52 Wochen . .	728.—
Wagenwäscher, sonstige Aushilfe, Schmiermaterial, Putzmaterial u. s. w.	300·—
Stromkosten, 365 Tage à 60 *km* Fahrtleistung per Tag, à 200 Kilowattstunden Ladestrom, à fl. 0·15 . .	722·—
Erhaltung des elektrischen Theiles, excl. Accumulatoren-Batterie, des Wagens und des zweiten Wagenkastens 3% von fl. 4200·—	126·—
Erhaltung der Accumulatoren-Batterie, 40% von fl. 1600·—	640.—
Erhaltung der Equipirung, 50% von fl. 100·—	50·—
Erhaltung der übrigen Anschaffungen, 10% von fl. 500·—	50·—
	866·—
Amortisation von fl. 6400·— auf 15 Jahre	425·—
Summe der jährlichen Auslagen	3191·—
	rund ö. W. fl. 3200

Man sieht, dass die gesammten, hier mit Zugrundelegung hoher Anschaffungskosten und sicherer Ausgabenbeträge calculirten Betriebskosten blos um fl. 500·— höher sind, als die Miethe des Monatswagens. Werden statt 50 *km* täglicher Fahrtleistung beispielsweise blos 30 *km* gefordert, so reduciren sich die Stromkosten auf die Hälfte, also fl. 361·—, während naturgemäss auch die Erhaltungskosten infolge der geringen Abnützung aller Theile sinken werden, so dass die Kosten des animalischen Betriebes leicht erreicht würden.

Man kann der durchgeführten Rechnung unstreitig den Vorwurf machen, dass in derselben nicht nur, wie ja beabsichtigt, zwei verschiedene Betriebsmedien verglichen sind, sondern auch zwei ungleiche Betriebsführungen, nämlich Eigenregie und Miethe; hieran wird sich der weitere Einwand knüpfen, dass die Miethe, welche einen Verkaufspreis darstellt, demnach den Unternehmergewinn bereits in sich enthält, im vorliegenden Falle billiger ist als die Eigenregie. Anlangend nun der Fall, dass Jemand das Halten eines Wagens in eigener Regie betreibt, so kommt er theurer daraus, als beim elektrischen Wagen. Nach Berechnungen des Herrn Lohner, welche derselbe in einem am 15. Jänner 1897 im niederösterr. Gewerbeverein gehaltenen Vortrage anstellte, kostet die Eigenregie, u. zw. unter Annahme von blos 3 Pferden, per Jahr ö. W. fl. 3528.—, demnach ca. fl. 330·— mehr als die elektrische Eigenregie.

Hinsichtlich des anderen Falles, d. h. Vergleich der Kosten des gemietheten Wagens mit der elektrischen Eigenregie, müssen wir berücksichtigen, dass nicht nur durch Sinken der täglichen Kilometerleistung die elektrischen Betriebskosten sich reduciren, sondern dass auch eine erhöhte Tagesleistung, ohne Vermehrung der Investitionen, mit demselben Automobil durchführbar ist, während der Pferdebetrieb durch Einstellung von Wechselpferden grössere Anschaffungen bedingt. Man muss zugeben, dass sonach das Automobil thatsächlich eine rationell arbeitende Maschine ist. Nun wurden aber die hier aufgestellten Ziffern dem einzelnen Falle eines elektrischen Wagens angepasst, während sich selbe im Grossunternehmerwesen ganz anders, u. zw. günstiger stellen müssen. Schliesslich will ich nochmals betonen, dass diese Zahlen eben, weil nur auf Vorcalculationen basirend, mit ganz besonderer Sicherheit angesetzt worden sind, und sich in der Praxis auch schon deshalb reduciren werden. Zu diesen Momenten kommt aber auch noch ein weiteres, welches meiner Ansicht nach es allein rechtfertigt, wenn die elektrische Eigenregie mit der Wagenmiethe verglichen wurde. Unleugbar ist nämlich das Halten eines eigenen Wagens mit Pferden und Wechselpferd, sammt Stall, Futterkammer, Geschirrkammer, Kutscherwohnung (die ja beim Automobil ebenso entbehrlich ist, wie etwa, dass ein Fabriksmaschinist im Hause wohnt) und allen anderen Unannehmlichkeiten, für viele unerwünscht, ja oft unmöglich. Und diese Leute müssen sich dann eben Miethwagen halten. Anders beim Automobil. Dessen Eigenheit ist mit keinerlei nebenher laufenden Schwierigkeiten verbunden; es ist eine Maschine, welche zu halten niemanden Unannehmlichkeiten bereiten kann. Ich möchte sagen, dass hier das gleiche Verhältnis herrscht, wie zwischen Fahrrad und Reitpferd. Von diesem Standpunkte aus betrachtet, erscheint wohl auch der durchgeführte Vergleich der Betriebskosten nicht unberechtigt.

Dann muss aber auch anerkannt werden, dass die finanzielle Seite des elektrischen Automobilismus eine gesunde ist. Es ist gewiss bemerkenswerth, wenn eine so junge Sache bereits heute so weit gediehen ist, dass man ihr eine berechtigte erfolgreiche Concurrenz mit den bestehenden Betriebsmethoden nicht absprechen kann, umsomehr, wo fast jeder Tag neue Verbesserungen und neue Ideen bringt. Es ist daher auch mit Bestimmtheit zu erwarten, dass sich die Kosten des elektrischen Betriebes so stellen werden, dass die Automobile auch als Miethwagen ihre Verwendung finden werden. Sowohl die Pariser Berechnung von Forestier deutet hierauf hin, als auch insbesondere der Umstand, dass, wie schon erwähnt, einschlägige Miethwagen-Unternehmungen bereits in London, Paris und New-York in Action getreten sind. Ich habe diese Seite der Betriebsführung mit Absicht nicht näher behandelt, weil

Digitized by Google

sich bei dieser eben aus dem Unternehmerwesen heraus unbedingt noch wesentlich bessere Resultate ergeben müssen, und ich das Ungünstigste herausgreifen wollte, und das ist eben die Eigen- und Einzelregie.

Zum Schlusse möchte ich, nachdem ich die Principien des elektrischen Automobils und seine Betriebskosten erörtert habe, hinsichtlich ersterer nochmals betonen, wie unübertroffen einfach dieselben sind. Wie ich ja Eingangs gesagt habe, können wir vom Elektromotor alles das, was gar nicht oder nur gekünstelt und mit complicirten Bedienungs-Mechanismen beispielsweise vom Benzinmotor zu erzielen ist, schon deshalb verlangen, weil es in seinem System begründet, weil es seine ureigensten Attribute sind: Vor- und Rückwärtsfahrt, Schnell- und Langsamfahrt, Ueberlastbarkeit, elektrische Bremsung nicht nur beim Anhalten, sondern auch beim Bergabfahren und all' dies mit einem einzigen Hebelgriff erzielbar, Abwesenheit jeglichen Gerausches und üblen Geruches, Vermeidung von Vibrationen sind Vorzüge des elektrischen Fahrzeuges, von den weniger wichtigen Eigenschaften desselben gar nicht zu reden. Bedenkt man dies, so darf man sich nicht wundern, wenn wir Fachleute, die auf diesem Gebiete arbeiten, dessen Zukunft mit grössten Hoffnungen, ja, ich möchte sagen, mit einem gewissen Enthusiasmus entgegensehen.

Ich möchte nun, zum Schlusse kommend, noch kurz des einen elektrischen Fahrzeuges der Lohner-Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft gedenken, welches ich zu Beginn meines Vortrages erwähnte. Es würde zu weit führen, noch heute dessen ausführliche Theorie und Beschreibung Ihnen vorzuführen. Hingegen lege ich Werth darauf, die geehrte Versammlung mit einigen der bereits damit erzielten Resultate bekannt zu machen, aus welchen hervorgeht, dass wir mit jenen des Auslandes gleichen Schritt halten. Der Wagen, dürfte vielen Besuchern der heurigen Jubiläums-Ausstellung bekannt sein; ich habe noch nachzutragen, dass dessen Accumulatoren-Batterie für 100 Ampère von der Firma Wüste & Rupprecht herrührt. Sein Gewicht incl. drei Passagieren und Fahrer beträgt circa 1600 *kg*; der Durchmesser seiner Triebräder 1100 *mm*. Mit diesem Wagen wurden zahlreiche Versuchsfahrten bei verschiedenen Witterungsverhältnissen angestellt, welche alle sehr zufriedenstellend verlaufen sind. Sowohl die Regulirung der Geschwindigkeit als die Bremsung waren eine vollkommene, insbesondere auch das Befahren von Steigungen ohne Schwierigkeiten durchführbar. Bei einer Rundfahrt, welche, ausgehend von der Porzellangasse, durch die circa 2%ige Steigung der Maria Theresienstrasse, auf den Schottenring, von da zum Parlament, zur Oper, Aspernbrücke, Franz Josefs-Quai zurück zur Porzellangasse führte, waren die Geschwindigkeiten, welche jedoch höchstens zwei Drittel der erreichbaren betrugen, je nach den Steigungsverhältnissen circa 10—16 *km* per Stunde; dementsprechend bei 80 *V* Spannung der grösste Stromverbrauch circa 45 Ampère in der Maria Theresienstrasse, der geringste am ebenen Theile des Ringes, circa 20 Ampère. Die fallenden Strecken, wie z. B. Oper gegen Stubenring zu, wurden zum Theile stromlos, mit elektrischer Bremsung gefahren. Interessant war ein Versuch auf dem Asphaltpflaster in der Rathhausgegend. Der Stromverbrauch fiel nämlich auf diesem nur unwesentlich. Dies ist wohl auf die günstige Wirkung der Pneumatiks auf dem unebenen Pflaster zurückzuführen. Es ergaben sich sonach die folgenden, vom Elektromotor abgegebenen Arbeiten, bei welchem der Verlust im Differentialgetriebe bereits berücksichtigt erscheint.

		km	Amp	%
Maria Theresienstrasse .	3 *PS*	9·3	45	20
Börse—Schottenthor . . .	2·5 *PS*	12	35	—
Schottenthor—Rathhaus .	2 *PS*	13	30	—
Josefstädterstrasse—Parlament	Bremsung			
Parlament—Oper	1·8 *PS*	15	20	—
Oper—Stubenring	theils Bremsung theils 1·8 *PS*	15 15	20 20	— —
Stubenring—Franz Josefs-Quai	2 *PS*	14	25	14
Augartenbrücke—Schottenthor	2·5 *PS*	12	35	—

Eine weitere Fahrt wurde durch die Berggasse unternommen, welche mit einer einzigen Ausnahme (Kolbergasse in Hernals) die steilste Rampe in Wien darstellt; deren unterer Theil hat 40%, deren oberer Theil, gegen die Währingerstrasse zu, hat 89% Steigung. Die Fahrt ging anstandslos vor sich und dürfte hiedurch wohl der Beweis erbracht sein, dass das elektrische Automobil für den Wiener Boden geeignet sei.

Die betreffenden Leistungen waren (wieder die vom Motor, wie oben, abgegebenen):

Berggasse, unterer Theil 3·5 *PS* 5—6 *km* 65 Amp. 40%
Berggasse, oberer Theil . 4·1 *PS* 2—3 *km* 85 Amp. 89%

Auf der letzteren Steigung wurde auch Halt gemacht, einerseits um sich von der zuverlässigen Wirkung der Bremsen zu überzeugen, andererseits um Gelegenheit zu haben, auf dieser Steigung anzufahren. All' dies vollzog sich in Ordnung. Wir können demnach mit einer gewissen Genugthuung sagen, dass ein praktisch brauchbares Fahrzeug geschaffen wurde, wenn man bedenkt, dass es das Erste ist, welches die vereinigten, früher genannten Firmen, gebaut haben.

Meine Herren, Brauchbares kann nur geschaffen werden, wenn man sich auch der Fehler oder Angriffspunkte dessen bewusst ist, was man macht. Ich möchte zum Schlusse daher auch ganz kurz das streifen, was dem elektrischen Automobil vorgeworfen werden kann und wird. Hieher zählt die Nothwendigkeit, Ladestationen für die Accumulatoren zu errichten. Eine grosse Schwierigkeit wird dies der Technik wohl nicht bereiten; insbesondere in Städten, wo stromliefernde Centralen bereits existiren. In London, Paris und New-York existiren hiefür schon mustergiltige Einrichtungen. Weiters die erforderliche Zeitdauer für die Ladung der Batterien. Auch das kann uns nicht schrecken. Alle massgebenden Accumulatorenfabriken werfen sich auf die Erzeugung von Schnellladе-Accumulatoren; es besteht kein Zweifel, dass uns in kurzer Zeit Accumulatoren zur Verfügung stehen werden, welche, im Zeitraume einiger Minuten, unter Anwendung hoher Stromstärken geladen, dienstbereit gestellt werden können.

Schliesslich nenne ich noch die Nothwendigkeit, die Batterie speciell zu überwachen und zu halten, sowie deren grosse Abnützung. Auch diese Frage, welche sogar beim jetzigen Stande der Technik nicht mehr in der Lage ist, die Betriebskosten des elektrischen Fahrzeuges so zu erhöhen, dass dessen Verwendung sich verbieten würde, geht ihrer Lösung entgegen, wie ja auch die elektrischen Strassenbahnen mit Accumulatoren-Betrieb beweisen.

Digitized by Google

Es sind dies Details, auf welche einzugehen heute viel zu weit führen würde; ich habe mich jedoch selbst verpflichtet gefühlt, denselben einige Worte zu widmen, um aufmerksam zu machen, wo hinsichtlich des Energieträgers Verbesserungen anzustreben sind.

Eine wesentliche Vereinfachung könnte nun auch dem mechanisch-elektrischen Theile des Wagens, trotz dessen vorgeschrittener Durchbildung, sowohl hinsichtlich des constructiven Aufbaues, als des Gewichtes, als auch der inneren Verluste zu wünschen sein, während kleine Aenderungen hier weder mitzahlen, noch nöthig sein würden. Ich werde demnächst in der Lage sein, Ihnen eine solche principielle Neuconstruction vorzulegen, von welcher wir uns, eben wegen der principiellen Abweichung vom bisherigen Wege, viel in der angedeuteten Richtung versprechen und damit einen bedeutenden Fortschritt erhoffen.

Meine Herren! Wenn ich Ihre Zeit länger als im Rahmen eines Vortrages üblich in Anspruch genommen habe, so muss ich dennoch gestehen, dass ich das so umfangreiche Thema in dieser Zeit nur ganz flüchtig behandeln konnte; ich habe es vermieden, insbesondere näher auf elektrische Details einzugehen und mich mit deren allgemeinen Umrissen begnügen müssen. Immerhin hoffe ich, dass es mir gelungen ist, Ihnen erfolgreich meine Ueberzeugung begründet zu haben, dass dem elektrisch betriebenen Automobil eine bedeutende Rolle im Verkehre unserer städtischen Strassen, später auch im interurbanen Dienste bevorsteht, ja, dass mit dem beginnenden neuen Jahrhunderte unser Verkehrswesen durch dasselbe eine wesentliche Umgestaltung erfahren wird.

Motorwagen neuer Construction bei der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft.

Die Budapester Strassenbahn-Gesellschaft hat seinerzeit 90 ihrer Motorwagen nach der sogenannten „Dresdener Type" angeschafft. Diese in ungarischen Fabriken verfertigten Wagen entsprechen aber, wegen ihrer bei verhältnismässig kleinem Radstande (1·68 *m*) grossen Länge (8·3 *m*) und weil deren Kasten auf ein nicht genügend versteiftes Gestelle montirt wurde, nicht den Anforderungen, indem insbesondere bei grösserer Fahrgeschwindigkeit die Wagen zu schlenkeln begannen und das Rütteln und Schütteln nicht nur beunruhigend, sondern geradezu bedenklich wurde. Hierauf Rücksicht nehmend, hat die Gesellschaft zuerst 20, dann behufs weiteren Experimenten noch 2 3, schliesslich sämmtliche anderen Motorwagen der in Rede stehenden Type der Umgestaltung unterzogen.

Vor Allem wurden die sämmtlichen Motorwagen mit starken Federn versehen und dieselben nach Möglichkeit überall verstärkt; nachdem aber trotzdem der Gang der Wagen nicht genug ruhig sich stellte, sah sich die Gesellschaft veranlasst, eine gründliche Umgestaltung vorzunehmen, von dem Principe ausgehend, dass die langen Kasten statt den mit kleinem Radstand versehenen, auch sonst nicht genug versteiften Gestelle, auf Drehgestelle (mit je 2 Achsen) montirt werde, wodurch die Stützpunkte des Kastens mehr ans Ende fällen; ferner, dass auf die erübrigten Gestelle neue, kürzere Kasten angebracht werden sollen. Thatsächlich wurde die Umstaltung der 20 Motorwagen auf Grund dieses Principes in Angriff genommen, das Resultat jedoch zeigte sich noch immer nicht befriedigend. Die Gesellschaft veranstaltete daher weitere Experimente, in deren Verlauf schliesslich neue Pläne angefertigt wurden, nach welchen die langen Kasten wohl nur auf 2 Achsen lasten, aber der Radstand auf 3·6 *m* erhöht in Combination gezogen wurde, andererseits die Achsen einstellbar (sowohl in der Längen-, als in der Breiterichtung) construirt sind. Diese Construction hat sich vollends bewährt, indem die Erfahrung zeigte, dass die Motorwagen dieser neuen gesellschaftlichen Construction bei verhältnismässig genug leichtem Gewichte bei zulässig grösster Geschwindigkeit ruhig laufen, und auch der Stromverbrauch auffallend geringer sich stellt, als bei den Wagen alter Construction oder den schweren vierachsigen Wagen mit Drehgestellen; schliesslich stellten sich auch die Kosten der Umgestaltung bedeutend günstiger.

Die zuletzt umgestalteten 68 Motorwagen bilden nun eine neue Type: „Motorwagen mit einstellbaren Achsen" und kann der neue Motorwagen auf Grund der bei den erfolgten Probefahrten gemachten Erfahrungen, insbesondere was den ruhigen Gang anbelangt, wohl als Muster hingestellt werden.

Wir theilen noch einige Daten hinsichtlich dieser Motorwagentype mit:

Achsenanzahl	2,
Radstand	3·6 *m*,
Anzahl der Triebachsen . .	2,
Durchmesser	800 *mm*,
Bremsvorrichtung	Handbremse mit Hebel.
Motoreneinrichtung: 2 St. *B*) 17/30 Motore mit 23 : 92 Zahnräder-Uebersetzung.	
Länge des Kastens	8·3 *m*,
Gewicht des Wagens zusammen	9.050 *kg*,
Stromverbrauch während dem Laufen des leeren Wagens auf horizontaler Bahn bei	400 *V*: 32·35 Ampère.
Anzahl der Sitzplätze . . .	26 | zusammen 48.
„ „ Stehplätze . . .	22 |
Fahrgeschwindigkeit bei der Probe	26·77 *km* pr. St. und
Stromverbrauch pro Wagenkilometer	439 Wattstunden.
„ „ Tonnenkilometer	46·7 „

M.

Abhängigkeit der Capacität eines Condensators von der Frequenz der Wechselströme.

Die Dielektricitäts-Constante einiger Substanzen hat sich bisher verschieden ergeben, je nach der Schwingungszahl der zur Bestimmung dieser Constante angewandten Wechselströme, und es war durch Versuche festzustellen, ob diese Erscheinung als eine Dispersion elektrischer Wellen aufzufassen ist. Versuche zur Lösung dieser Frage hat J. Hananer in Würzburg angestellt (Wiedem. Ann. 1898, B. 65, S. 789) und ist zu folgendem Resultate gekommen:

1. Sowohl bei den festen, als auch bei den besser leitenden flüssigen Dielektricis zeigt sich eine Aenderung der Capacität mit der Schwingungszahl des benützten Wechselstromes. Bei den festen Dielektricis tritt gleichzeitig ein Energieverlust auf, der mit der Schwingungsdauer wächst und um so grösser ist, je grösser die Aenderung der Capacität mit der Schwingungszahl ist. Diese Erscheinungen treten bei demselben Substanzen auf, die eine starke Rückstandsbildung zeigen. Die Rechnung ergibt, dass die Capacität eines mit einem geschichteten Dielektricum gefüllten Condensators, sowie der darin stattfindende Energieverlust in ähnlicher Weise von der Schwingungszahl abhängig sind. Es ist daher möglich, dass eine Inhomogenität der Dielektrica die Ursache der beobachteten Erscheinung ist.

2. Bei Flüssigkeiten wurde die beobachtete Aenderung der Capacität mit der Schwingungszahl kleiner nach dem Platiniren des Platincondensators. Die Rechnung ergibt, dass die Polarisation eine ähnliche Wirkung, wie die beobachtete, auf die Capacität eines Flüssigkeits-Condensators ausüben muss. Es ist daher anzunehmen, dass die galvanische Polarisation der Hauptgrund der beobachteten Aenderung der Capacität ist. *Dr. E.*

Digitized by Google

Verkehr der österreichischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe

im IV. Quartal 1898

und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1898 mit jenen des Jahres 1897.*)

Benennung der Eisenbahn	Durchschnittliche Betriebslänge im IV. Quartal km		Spurweite	Beförderte Personen im Monate			Die Einnahmen für Personen und Gepäck betrugen im Monate			Vom 1. Jänner bis 31. December 1898 beförderte Personen	Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 31. December	
	1898	1897	m	October	November	December	October	November	December		1898	1897
a) Oesterreich.												
Baden—Vöslau**)	8·08	8·03	normal	2.753	—	—	2.518	—	—	572.369	63.069	61.970
Bielitz—Zigeunerwald	4·84	4·84	1	22.840	18.133	20.528	1.670	1.144	1.329	385.707	31.594	28.607
Czernowitzer Strassenbahn	6·49	6·49	1	79.697	74.762	76.653	4.384	4.107	4.214	961.853	53.408	32.419
Gmunden Bahnhof—Stadt	2·53	2·53	1	6.824	5.364	5.504	801	618	579	103.545	18.011	12.463
Graz—Maria Trost (Pölling)	5·24	—	1	39.399	27.985	24.355	5.180	3.545	3.067	553.620	74.515	—
Lemberger elektrische Eisenbahn	8·33	8·33	1	372.140	343.637	355.679	19.705	18.559	18.977	4,347.485	232.639	223.646
Linz—Urfahr	5·96	3·14	0·9	155.384	123.214	125.104	14.034	10.111	9.139	1,691.111	145.088	43.959
Mödling—Brühl	4·00	4·00	1	16.022	8.732	7.228	1.958	1.062	860	400.257	48.175	47.132
Prager Strassenbahnen	12·85	5·84	normal	773.812	577.452	609.804	37.311	31.336	33.982	6,988.868	280.791	46.561
Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben	6·45	5·54	„	160.966	143.468	151.260	9.839	8.912	9.486	1,582.467	99.999	88.133
Prag (Belvedere)—Bubeneč (Thiergarten**)	1·37	1·37	„	—	—	—	—	—	—	35.195	2.792	2.863
Prag (Smichow)—Košíř	1·69	1·69	„	76.160	67.008	71.645	2.300	2.024	2.178	902.734	28.478	16.861
Reichenberger elektrische Strassenbahnen	3·41	2·86	1	74.098	61.701	68.061	4.329	3.612	4.022	1,009.289	59.236	24.507
Teplitz—Eichwald	9·93	8·93	1	†) 36 96.050	†) 36 89.425	†) 36 99.884	†) 18 7.517	†) 18 6.538	†) 18 7.783	†) 568 1,037.295	†) 330 94.977	†) 183 80.214
Wiener Tramway-Gesellschaft	17·7	9·4	1·445	1,137.525	871.726	936.906	105.230	79.367	86.646	10,756.293	986.773	666.886
Wien—Kagran (Theilstrecke)	3·10	—	normal	20.998	17.651	24.650	1.451	1.490	2.262	189.150	15.601	—
Summe	101·92											
b) Bosnien-Herzegowina.												
Stadtbahn in Sarajevo	5·70	5·3	0·76	102.770 †) 4.300	93.115 †) 4.611	95.902 †) 4.092	4.300 †) 2.621	3.694 †) 2.702	3.655 †) 2.052	1,132.174 †) 47.039	47.811 †) 29.840	44.390 †) 25.121

*) Der Ausweis über den Verkehr der ungarischen Bahnen für die gleiche Zeitperiode ist im H. 5, S. 61, erschienen.

**) Der Betrieb bleibt während des Winters eingestellt.

†) Frachtconven. bezw. Einnahmen aus dem Frachtenverkehre.

M. Z.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Deutsch-Atlantische Telegraphen-Actien-Gesellschaft in Köln. Die „Kölnische Zeitung" vom 27. v. M. enthält ausführliche Mittheilungen, über diese Gesellschaft, welche wir als Ergänzung unserer Notiz im II. 5, S. 61 im Nachstehenden reproduciren. Auf unsere Anfrage an massgebender Stelle, schreibt die „K. Ztg.", wird uns über vorerwähntes Unternehmen Folgendes mitgetheilt: Der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim am Rhein ist von der deutschen Reichspost-Verwaltung schon seit längerer Zeit eine Concession ertheilt für die Herstellung einer directen Kabelverbindung von der norddeutschen Küste über die Azoren nach den Vereinigten Staaten. Durch den Inhalt dieser Concession wird gleichzeitig dem neuen Unternehmen eine gewisse Betriebsimmunität gesichert und ferner wird demselben durch Abmachungen mit amerikanischen Telegraphen-Gesellschaften ein entsprechender Verkehr von Nordamerika nach Deutschland überwiesen. Behufs demnächstiger Gründung einer Actien-Gesellschaft unter obenerwähnter Firma mit einem Capital von 30,000.000 Mk., die die erwähnte Concession zur Ausführung bringen und die damit im Zusammenhang stehenden Verträge zu übernehmen haben wird, hat sich unter Führung des A. Schaaffhausen'schen Bankvereins in Köln ein Consortium gebildet, welchem angehören: die Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh., ferner die Direction der Disconto-Gesellschaft, die Dresdner Bank, die Darmstädter Bank, S. Bleichröder, Born & Busse in Berlin sowie die Firmen Sal. Oppenheim jr. & Co. und A. Levy in Köln. Innerhalb dieser Gruppe ist die Abmachung getroffen worden, dass die von den Land- und See-Kabelwerken in Köln in Ausführung genommene Herstellung einer See-Kabelfabrik an der Nordsee, zu welcher die nöthigen Grundstücke in Nordenhamm bereits erworben sind, seitens der Deutsch-Atlantischen Telegraphen-Actien-Gesellschaft und der Firma Felten & Guilleaume gemeinschaftlich zur Ausführung kommen soll in der Weise, dass hierfür eine besondere Actien-Gesellschaft unter der Firma Deutsche See-Kabelwerke, Actien-Gesellschaft mit dem Sitze in Köln, ausgerüstet mit einem Capital von 2–3 Millionen Mark, zu errichten sein wird. Diese Gesellschaft soll auch das Legen von Seekabeln und die Reparatur von Kabeln übernehmen und den hierfür benöthigten Kabeldampfer beschaffen. Wenn auch die Ausführung des vorstehenden Programmes gesichert ist, so bleiben doch noch einige Formalitäten zu erfüllen, deren Erledigung für die nächste Zeit in Aussicht genommen werden kann."

Elektrische Lichtbäder. Wir haben zu diesem Gegenstande schon wiederholt Stellung genommen und erinnern hier nur an unsere Mittheilungen unter „Elektro-Medicin" im ersten Hefte des Jahrganges 1898. Nun veröffentlicht das „Oesterreichische Sanitätswesen" einen Erlass des k. k. Statthalters vom 23. v. M. an die ihr unterstehenden politischen Behörden betreffend die Anwendung elektrischer Lichtbäder. Derselbe lautet: Mit dem Erlasse vom 21. November 1898 hat das hohe k. k. Ministerium des Innern die therapeutische Anwendung elektrischer Lichtbäder in hiefür entsprechend eingerichteten Räumlichkeiten nach ärztlicher Anordnung und unter ärztlicher Ueberwachung, sowie unter den nachfolgenden, vom n.-ö. Landes-Sanitätsrathe in der Sitzung vom 17. October 1898 empfohlenen Bedingungen für zulässig erklärt: 1. Dass die Bade-Einrichtung durch elektrotechnisch geschulte Fachleute hergestellt und eventuell fachmännisch geprüft wird. 2. Dass, nachdem es sich um die anstaltsmässige Einrichtung von elektrischen Lichtbädern zu Heilzwecken handelt, diese Anstalten im Sinne der Ministerial-Verordnung vom 2. März 1892 unter Leitung und Ueberwachung eines zur Praxis berechtigten Arztes stehen müssen. Dass die Bäder nur über Anweisung eines zur Praxis berechtigten Arztes benützt werden dürfen und dass während dieser Benützung des Bades ärztliche Ueberwachung stattfindet. 4. Endlich, dass die elektrischen Lichtbäder, nachdem deren Wirkungsweise und Indicationen noch nicht genügend wissenschaftlich festgestellt sind, auch klinisch geprüft werden. In letzterer Beziehung wird unter Einem die medicinische Facultät der k. k. Wiener Universität veranlasst, über die Resultate der an den Universitäts-Kliniken über den Gegenstand gewonnenen Erfahrungen in angemessener Zeit zu berichten. Uebrigens werden um den beabsichtigten Zweck, nämlich die Erweiterung der Kenntnisse über die ärztliche Behandlung von Kranken mit Lichtbädern zu fördern, jene Privatheilanstalten, in welchen elektrische Lichtbäder zur Anwendung kommen, jeweilig zu verpflichten sein, anlässlich der alljährlich zu erstattenden sanitären Berichte über die Erfahrungen und Wahrnehmungen bei den mit elektrischen Lichtbädern unternommenen Curen eingehend zu berichten.

Diese behördlichen Verfügungen sind sowohl nach der technischen als auch nach der medicinischen Richtung hin mit voller Anerkennung zu begrüssen; waren wir ja erst vor ganz kurzer Zeit Zeuge, wie in einem neu installirten Lichtkasten, knapp bevor der Patient hineinstieg, in Folge Kurzschlusses mehrere Spiegeltafeln zersprangen und aus den betreffenden Holzpartien die Flammen herausschlugen. Wenn nun bei diesem alarmirenden Zwischenfalle ein Schwerkranker im Lichtbade gesessen wäre, so kann man sich die Consequenzen leicht vorstellen. Als ebenso nothwendig ergibt sich auch die ärztliche Ueberwachung und klinische Beobachtung dieses mächtigen Heilmittels; welch letztere jedoch nicht sobald zum Abschlusse gelangen dürfte, da mit Ausnahme der Poliklinik kein anderes klinisches Institut in Wien dermalen elektrische Lichtbäder besitzt.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Hainfeld. Bahnniederer Ordnung von Hainfeld nach Salzerbad und Klein-Zell mit eventueller Fortsetzung nach Neuberg.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Hof- und Gerichtsadvocaten Dr. Adalbert Billitzer in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, mit Dampf oder elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Hainfeld der Staatsbahnlinie St. Pölten–Leobersdorf nach Salzerbad und Klein-Zell mit eventueller Fortsetzung über die Singerin, den Nasswald, die Frein und über Mürzsteg zur Station Neuberg der Staatsbahnlinie Mürzzuschlag–Neuberg im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Villach. (Kleinbahn vom Südbahnhofe zum Staatsbahnhofe in Villach und von dort über Mittewald und Heiligengeist auf den Dobratsch.) Im Hinblick auf das Ergebnis der in der Zeit vom 31. August bis 2. September 1898 durchgeführten Tracenrevision und Stationscommission bezüglich der von der Baumaterialienhandlung Ritschl & Comp. in Wien vorgelegten nachstehenden Projecte und zwar:

a) für eine mit der Spurweite von 1·0 *m* auszuführende, elektrisch zu betreibende Kleinbahn mit durchgängiger Strassenbenützung vom Südbahnhofe in Villach zum dortigen Staatsbahnhof, weiters

b) für eine mit der gleichen Spurweite herzustellende Kleinbahn mit elektrischem oder eventuell mit Dampfbetrieb vom Staatsbahnhof in Villach über Mittewald nach Heiligengeist, ferner

c) für eine mit derselben Spurweite auszuführende Zahnradbahn mit Dampfbetrieb von Heiligengeist auf den Dobratsch, hat das k. k. Eisenbahnministerium die Tracenführung dieser Bahnen im allgemeinen genehmigt. (Vergl. S. 25, 1898.

Wien. (Umwandlung der Neuen Wiener Tramway in elektrischen Betrieb.) Das Gesuch, welches die Neue Wiener Tramway-Gesellschaft vor Kurzem der Commune Wien überreicht hat, enthält, wie in Gemeinderathskreisen verlautet und die „N. Fr. Pr." mittheilt, die nachstehenden Vorschläge: Die bestehenden Linien in einer Länge von 30·1 *km* werden für den elektrischen Betrieb eingerichtet und 12 *km* neuer elektrischer Linien erbaut. Die Neue Wiener Tramway-Gesellschaft legt ihre Concession zurück, und die Commune erwirbt eine neue Concession auf Grund des Kleinbahngesetzes. Der Bestand der Neuen Wiener Tramway-Gesellschaft als Actien-Gesellschaft wird hiedurch nicht tangirt. Eine Liquidation findet nicht statt; es tritt insoferne eine Aenderung des gegenwärtigen Verhältnisses ein, als die Neue Wiener Tramway-Gesellschaft die alten Linien, welche sie bisher als Eigenthümerin und Concessionärin betrieben hat, wie auch die erst zu errichtenden Strecken in Zukunft als selbstständige Pächterin betreiben wird. Hiezu ist eine Statuten-Aenderung nicht nöthig, da die jetzigen Statuten als Zweck der Gesellschaft „die Errichtung, den Bau, Betrieb, Erwerbung und Pachtung von Eisenbahnen und anderen Transport-Unternehmungen" bezeichnen. Die Betriebsführung der Neuen Wiener Tramway-Gesellschaft soll bis zum Jahre 1934 — dem Ende der jetzigen Concession — dauern. In diesem Zeitpunkte soll die Gemeinde Wien das Recht haben, die Linien nach besonders festzusetzenden Bestimmungen abzulösen. Für die neu zu errichtenden Strecken wird das Pfändungsrecht auf den Linien der alten Tramway für eine Länge von etwa 6 *km* beansprucht. Die neuen Linien sollen dazu dienen, die Gürtellinie einestheils mit dem ersten Bezirke und durch diesen

Digitized by Google

hindurch mit dem zweiten Bezirke zu verbinden. Es ist die Errichtung der folgenden sieben Linien in Aussicht genommen: 1. Eine Hauptlinie soll vom Hüttelplatz durch die Seidengasse und Zieglergasse mit Pfeigirung der Marinhilferstrasse zur Operalinie ziehen, bei der Friedrichstrasse in die Lerchingerstrasse abzweigen, beim Stadtpark in den unteren Theil des Ringes einmünden und unter Benützung der Pfeige auf den Strecken der Bau- und Betriebsgesellschaft in den Prater münden. 2. Eine zweite Hauptlinie wird vom Gürtel aus durch die Florianigasse, die Grillparzerstrasse, den Salzgries, über die Stephanistrasse in die Circusgasse und zur Nordbahn führen. 3. Eine Linie von der Nussdorfer Strecke nach Grinzing. 4. Stephanienbrücke—Kleyenmühlgrerstrasse. 5. Von der Meidlinger Strecke in Verbindung mit der Operlinie nach Tivoli-Schönbrunn. 6. Eine Verlängerung der Operlinie auf den Neuen Markt. 7. Eine Verlängerung von der Liechtenstolnstrasse durch die Wipplingerstrasse auf den Hohen Markt. Die Finanzierung des Unternehmens wurde gesichert. Für die Umwandlung der bestehenden und den Bau der neuen Linien wird ein Capital von etwa fünf Millionen Gulden erforderlich sein, welches, wie verlautet, in Form von Prioritäts-Actien emittirt werden wird.

b) Ungarn.

Arad. (Verlängerung der Arader Strassenbahn mit elektrischem Betriebe.) Die Arader Strassenbahn- und Ziegelei-Actiengesellschaft hat die Concession für die Vornahme der Verlängerung ihres Bahnnetzes einestheils bis zum Csattaro-Wald, anderntheils bis Neu-Arad (mit Ueberbrückung des Maroschusses) für die Dauer eines Jahres erhalten. *M.*

Budapest. (Concession für die Verlängerung der Leopoldsringlinie der Budapester Strassenbahn (mit elektrischem Betriebe), beziehungsweise für die Verbindung derselben mit der Theresienringlinie der Budapester elektrischen Stadtbahn.) Der königl. ung. Handelsminister hat die Concession zur Ausführung der in Rede stehenden Verlängerung, respective Verbindung unter folgenden Bedingungen ertheilt: *a)* Für die Verlängerung wird keine besondere Concessionsurkunde ausgefertigt, sondern die Bestimmungen der Grundconcessionsurkunde vom Jahre 1895 werden auch auf die neue Linie ausgedehnt; *b)* Die Verlängerung der Leopoldsringlinie, von dieser auf dem Platze vor dem Westbahnhof abzweigend, bis zum Endpunkte der Theriusringlinie, wo eine Endstation als Verkehrsendpunkt errichtet wird, geführt; *c)* Die Bahnkosten sind im Maximum mit 65.000 fl. bestimmt; deren definitive Abrechnung erfolgt nach Abschluss des Baues; *d)* Insoferne zur Errichtung der Endstation die Geleise der Budapester elektrischen Stadtbahn auf dem Theresienring zu benützen sind, ist die daraus zwischen den zwei Gesellschaften ein Pfägevertrag abzuschliessen, so auch hinsichtlich der Benützung der Leopoldsringlinie bis zum Theater durch die Budapester elektrischen Stadtbahnen für ihre vom Borárosplatz kommenden Züge; *e)* Die Pläne sind binnen vier Wochen vorzulegen und der Bau nach Erhalt der localbehördlichen Baubewilligung binnen vier Monaten zu beenden. *M.*

(Elektrische Bahn vom Budapester Auwinkel nach Budakesz.) Der ungar. Handelsminister hat die Projectanten der Auwinkel—Budakesz—Zsámbéker elektrischen Localbahn aufgefordert, den detaillirten Kostenvoranschlag für die Linie Auwinkel—Budakesz auf Grund der Bestimmungen des Protokolles über die administrationelle Begehung der genannten Strecke anfertigen zu lassen und je eher vorzulegen. *M.*

Hódmezö-Vásárhely. (Eisenbahnproject.) Der kgl. ungarische Handelsminister hat der Budapester Firma Actiengesellschaft für elektrische Betriebseinrichtungen (Részvény-társaság villamos és közlekedési vállalok) die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für ein von der Station Hódmezö—Vásárhely der Linie Nagyvárad (Grosswardein)—Eszék—Villany der kgl. Ungar. Staatsbahnen und der Localbahn Hódmezö—Vásárhely—Szentes anzugehendes und mit Benützung entsprechender Strassenzüge sich im Bereiche der Stadt Hódmezö—Vásárhely vereinigendes normalspuriges Strassenseisenbahnnetz mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Kaschau. (Eisenbahnproject.) Der kgl. ungarische Handelsminister hat dem Stefan Szöllyey in Kaschau die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten, für eine von einem geeigneten Punkte des Strassenseisenbahnnetzes der Stadt Kaschau ausgehende, im Csermelythale bis zum Badeort Kassa-Füred und zur dortigen Villeginatur führende elektrisch betriebene Localbahn auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Pressburg. (Ergänzung des Netzes der Pressburger elektrischen Stadtbahn.) Die Concessionäre der Pressburger elektrischen Stadtbahn haben die Absicht, das Netz ihrer Bahn mit einer neuen Linie zu ergänzen, welche vom Nagy Lajos-Platz (Ludwig der Grosse Platz), abzweigend durch die Szépkapugasse bis zur Rése-er Mauth führen wird. Bei dieser Gelegenheit werden auch einige Aenderungen projectirt, welche mit Rücksicht darauf erforderlich erscheinen, dass die Züge nunmehr statt in je 10 Minuten in je 6 Minuten verkehren sollen. *M.*

Deutschland.

Berlin. Probefahrten mit Elektromotordroschken haben am 7. und 8. d. M. im Thiergarten und in Moabit stattgefunden. Die in der Kliem'schen Wagenbau-Anstalt hergestellten Wagen, welche als Taxameter erster Classe eingerichtet sind und mit der vollständigen Montirung 25 Centner wiegen, haben nach der „Berl. Börs.-Ztg." die Probe gut bestanden. Mit einmaliger Füllung der Accumulatoren legen sie eine Strecke von etwa 42 *km* zurück, den Kilometer in etwa 5½ Minuten. Die Droschken sind leicht lenkbar. Da die Räder mit starken Gummireifen versehen sind und eine Kettenverbindung nicht besitzen, so fahren sie fast ganz geräuschlos. Die Accumulatoren befinden sich in einem verschlossenen Kasten unter dem Vorderwagen. Zunächst sollen drei Accumulatorwagen in Betrieb gesetzt werden, während fünf weitere derartige Wagen sich zur Zeit im Bau befinden.

Der elektrische Betrieb auf der Strassenbahnlinie Schlesischer Bahnhof—Rixdorf ist am 9. d. M. mit 36 zweiachsigen amerikanischen Motorwagen aufgenommen worden. Die ganze Strecke hat oberirdische Stromzuführung. Die Fahrzeit der Waggons ist um 8 Minuten zurückgesetzt und gleichzeitig ein Wagenabstand von 4 Minuten eingerichtet. Zur Erleichterung des Sonntags-betriebes sind für Sonntag und Feiertage Anhängewagen angelassen. In wenigen Tagen wird die bereits montirte Strassenbahnlinie Schlesischer Bahnhof—Müller-strasse elektrischen Betrieb erhalten. Für die Linie Virchowplatz—Mansfeldstrasse sind die Vorarbeiten bereits in Angriff genommen.

St. Georgen, Schwarzwald (Baden). (Elektricitätswerk.) Am 6. d. M. fand die Eröffnung der von der Elektricitätsgesellschaft Triberg erbauten elektrischen Centralstation für die Stadt St. Georgen statt. Die Centrale, welche für eine Leistung von 1500 Glühlampen und 50 Pferdestärken für anzuschliessende Elektromotoren berechnet ist, wird in der Hauptsache mit Dampf betrieben, und zwar kommt eine 100pferdige Compoundlocomobile der Firma Heinrich Lanz in Mannheim zur Anwendung; der Strom für Beleuchtungszwecke wird vermittelst Gleichstrommaschinen erzeugt, welche mit einer ausreichend dimensionirten Accumulatoren-Batterie in Verbindung stehen. Letztere ist in der Fabrik der E.-G. Triberg hergestellt. Die Energieerzeugung für Kraftabgabe erfolgt mittelst Wechselstromes unabhängig von dem Lichtbetriebe. Im Uebrigen verdient die Anlage insofern noch Erwähnung, als sie mit den durch Wasserkraft betriebenen Elektricitätswerken Triberg, welche die Städte Triberg, Hornberg, Schönwald und Furtwangen mit elektrischer Energie versorgen, vermittelst oberirdischer Leitung von ca. 30 *km* Länge in Verbindung steht und bei wasserarmer Zeit ebenfalls nach dahin Strom abzugeben bestimmt ist. Umgekehrt ist es auch möglich, bei überflüssiger Kraft in Triberg — und dies ist bei nördlichem Wasserstand immer der Fall — Strom nach St. Georgen zu leiten, so dass dann der Dampfbetrieb daselbst eingeschränkt werden, event. ganz ruhen kann. In Anbetracht dieser günstigen Combination war es auch möglich, die Preise für elektrische Energie in St. Georgen billig zu normiren, so dass die Brunnenstube und Wasserleitungs-Glühlampe auf nur 25 Pfg. kommt, während der Preis für Motoren-strom 20 Pfg. pro Pferdekraftstunde beträgt. Auf diese Preise wird noch bis 20% Rabatt gegeben. Zu bemerken ist noch, dass die Leistungsfähigkeit der Anlage auf das Doppelte erhöht werden kann.

Thorn. Die von der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co. A.-G. Berlin in elektrischen Betrieb umgewandelte Thorner Strassenbahn wurde am 1. Februar dem Verkehr übergeben. Die Bauarbeiten für die neue Linie Thorn—Mocker sowie für die Lichtversuche für Thorn und Mocker gehen Vorstädten gehen ihrer Vollendung entgegen und dürften auch diese Anlagen in kurzer Zeit dem Betriebe übergeben werden.

Gibraltar.

Der Felsen von Gibraltar erstrahlt jetzt in elektrischem Lichte, das sowohl zur öffentlichen wie zur privaten

Digitized by Google

Beleuchtung dient. Die Kraftstation wurde auf der Kings-Bastion errichtet, einem der bestgeschützten Punkte des Felsens, der ursprünglich zur Errichtung von Artilleriebaracken auserschen wurde; jede Höhlung für ein Geschütz oder für einen festen Posten musste hier in den Fels hineingesprengt werden. Auch in dem jetzigen friedlicheren Zustande hat diese Station ein merkwürdiges Aussehen erhalten, indem die verschiedenen Theile der Elektricitätswerkes in drei Staffeln übereinander liegen; zu unterst, beinahe in Meereshöhe, das Kesselhaus, darüber das Maschinenhaus und der übrige Theil der Anlage in einem noch höheren Niveau. Besonders Schwierigkeiten machte die Zuleitung von Wasser zur Speisung der Kessel. Die Leistungsfähigkeit des ganzen Werkes ist auf 10.000 Lampen zu je 16 *NK* berechnet; gegenwärtig sind 500 Lampen verschiedener Kerzenstärke für die Strassenbeleuchtung in Gebrauch. Unter den öffentlichen Gebäuden sind vorläufig nur das Krankenhaus und der Convent (das Conventsgebäude) elektrisch beleuchtet. Später sollen alle Befestigungswerke elektrisch beleuchtet werden; ausserdem werden verschiedene Theile der Befestigung mit grossen elektrischen Scheinwerfern ausgerüstet. Die Arbeiten wurden von den Ingenieuren Freese und Chambers geleitet.

Zeitschriftenschau.

Magnetismus und Elektricität.

Dr. E. Arnold. Der Contact-Widerstand von Kohlen- und Kupferbürsten und die Temperatursteigerung eines Collectors. E. T. Z. Heft 1. — G. Kapp. Die Funkengrenze bei Gleichstrommaschinen. E. T. Z. Heft 1. — E. Danielson. Methode zum Compensiren von Wechselstrom-Maschinen. E. T. Z. Heft 2. — J. Neidt. Graphisches Verfahren zur Bestimmung von Fahrgeschwindigkeiten und Vorschalte-Widerständen für elektrisch angetriebene Fahrzeuge. E. T. Z. Heft 2 und 3. — Prof. Dr. W. Wedding. Ueber die Beleuchtung durch die neuen Volte-Lampen im Vergleich zu dem alten System. E. T. Z. Heft 3. — Dr. H. Andriessen. Schaltung concentrischer Wechselstromkabel. El. Anz. Heft 2. — M. Schoop. Ueber eine praktische Methode, die Capacitäts-Componenten eines elektrischen Accumulators zu bestimmen. El. Neuigk. Anz. Heft 1. — L. Kallir. Zur Theorie der Hopkinson'schen Wechselstrom-Messinstrumente. El. Neuig. Anz. Heft 2. — Das automatische Compoundiren von Wechselstrom-Maschinen. El. World. — Modificirte Brückenmethode zur Messung von Erdleitungs-Widerständen. Elektrician. Heft 1078. — tz. Prasmann. Praktische Prüfung von Elektricitätszählern für Centralstationen. Elec. Engineer. London. Bd. 23, Heft 2, 3 und 4. — S. Burnett. Methoden, um mit Voltmetern für niedrige Spannungen hohe Spannungen zu messen. El. Review. Heft 1102. — Magnetische Eigenschaften von getempertem Stahl. El. Review. Heft 1103, 1104 und 1105. — E. Northrup. Die Leitungsfähigkeit des Aluminiums. El. Review. Heft 1103. Vernow-Harcourt. Neue Lichteinheit. Industrie El. Heft 170.

Dynamos, Motoren, Umformer.

J. Pick. Neue Transformatoren der Carlsruhmühn Co. El. World. Band 33, Heft 1. — H. Parshall und H. Hobard. Ueber Strom-Generatoren. Engineering. Heft 1724 und 1725. — C. Hawkins. Diagramme von Inductions-Motoren. Elektrician. Heft 1080. — Erforderliche Bedingungen für elektrische Motoren für Automobiles. Industrie El. Heft 170.

Apparate.

Dr. A. Wehnelt. Ein elektrolytischer Stromunterbrecher. E. T. Z. Heft 4. — Elektrische Oefen. American Electrician. Jänner-Heft. — J. Patten. Amerikanische Blitzschutz-Vorrichtungen. — Blondel-Carpentier. Hysteresis-Messer. Elektrician. Heft 419. — Elektricitätszähler, System Pellon x. Industrie El. Heft 170. — Dr. G. Benischke. Neue Wechselstrom-Messinstrumente und Bogenlampen der allg. Elektr.-Ges. E. T. Z. Heft 4. — F. Roller. Mittheilungen über die Vervollkommnung elektrischer Apparate auf Schiffen. Elec. Engineer. New-York. Heft 557.

Elektrische Beleuchtung.

M. Schiemann. Elektrische Bogenlicht-Strimlampe für den Fahrdienst auf Eisenbahnen. E. T. Z. Heft 3. — Der elektrische Lichtbogen bei verminderter und vermehrter Sauerstoffzufuhr. El. Anz. Heft 8. — N. Breg. Photographische Studien des elektrischen Bogens. El. World. Bd. 33, H. 2. — F. Lehl. Kohlen für elektrisches Licht und andere Zwecke. Electrician H. 1077 und 1079. — G. Hanchett. Nicht Lichtbogen bildende Metalle. Amer. Electrician. Jänner-Heft. — Blondel. Ueber den Wechselstrom-Lichtbogen. Electrician Heft 421.

Elektrische Kraftübertragung.

Ernesto Vanotti. Elektricitätswerk in Paderno d'Adda E. T. Z. H. 1. — Statistik der elektrischen Bahnen in Deutschland nach dem Stande vom 1. September 1898. E. T. Z. Heft 1. — R. v. Podoski, Anwendung von Kugellagern bei Strassenbahnen. E. T. Z. Heft 4. — A. P. Fallmann. Ueber den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen. El. Anz. Heft 8. — J. Woodbridge. Die Kraftstation am Niagara. El. World. Bd. 33, Heft 1. — Die Kraftstation der Niagara Falls Hydraulic Power and Manuf. Co. El. World Bd. 33, Heft 2. — Statistik der Centralstationen in England. Electrician Heft 1077. — Die Hamilton 20.000 l' Kraftübertragung. Electrician Heft 1078. — Die elektrische Bahn Stansstad—Engelberg. Electrician Heft 1080. — Elektrische Bahn in Washington. Electrician Heft 1080. — M. Löwenthal. Die Entwickelung der Peoples Light and Power Co. in New-Jersey. Elec. Engineer. New-York. Heft 557. O. Dunlap. Benützung der Niagara-Kraftquelle durch die Buffalo General Electric Co. Elect. Engineer. New-York. Heft 557. — Tabellen der Centralen mit hoch- und niedergespanntem Gleich- und Wechselstrom in England. El. Review Heft 1104.

Elektrochemie.

G. Robertson. Elektrolytisches Verfahren zur Erzeugung von ranzischer Soda. Electrician Heft 1080. — E. Andreoli. Elektrolytische Gewinnung von Zinn. Electrician Heft 419 und 420.

Telegraphie, Telephonie, Signalwesen.

Dr. J. Walter. Verfahren zur telegraphischen Uebertragung von Zeichen. E. T. Z. Heft 1. — Kempster, B. Mill. Gemeinsame Stromquellen für Telephon-Centralen. El. World. Bd. 33, Heft 2. — S. Evershed. Telegraphie mittelst magnetischer Induction. El. Engineer. London Bd. 23, Heft 2 und 3. — J. Rymer-Jones. Siphon-Recorder-Zeichen. El. Review Heft 1103 und 1104.

Sonstiges.

C. Wordingham. Abänderung der Vorschriften von Drahtleitungen. El. Engineer. Bd. 23, Heft 4. — W. Langdon. Elektrisches Intercommunications-System für Eisenbahnzüge. El. Review. Heft 1102.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Berlin. In der am 6. d. M. abgehaltenen Sitzung des Aufsichtsrathes wurde die Bilanz für das Geschäft-jahr 1898 vorgelegt. Dieselbe weist einen Bruttogewinn von 4,290.000 Mk. aus (im Vorjahre 3,178.000 Mk.), von welchem nach Abzug der Obligationszinsen und der Handlungskosten, sowie nach Zuführung der Reserve-fonds mit 325.000 Mk. (im Vorjahre 150.000 Mk.) und der Tantièmen ein Betrag von 3,160.000 Mk. verfügbar bleibt. Hiervon wurde beschlossen der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 108% (im Vorjahre 80%) vorzuschlagen und ca. 160.000 Mk. (im Vorjahre 158.519 Mk.) auf neue Rechnung vorzutragen.

Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Actiengesellschaft vormals W. A. Boese & Cn. In der am 7. d. M. stattgehabten Sitzung des Aufsichtsrathes wurde die Bilanz für 1898 vorgelegt. Dieselbe ergibt inclusive Vortrag aus dem Vorjahre von 15.242 Mk. einen Gewinn von 1,067.086 Mk. (im Vorjahre 414.104 Mk.), die Abschreibungen sind mit 93.022 Mk. (im Vorjahre 66.625 Mk.) abgesetzt, so dass der Nettogewinn 514.064 Mk. (im Vorjahre 347.479 Mk.) beträgt. Der auf den 18. März a. c. einberufenen Generalversammlung wird vorgeschlagen, 11% Dividende (10% im Vorjahre) zu genehmigen, der ordentlichen Reserve 24.941 Mk. (17.373 Mk. im Vorjahre), der Specialreserve 100.000 Mk. (50.000 Mk. im Vorjahre), dem Arbeiternunterstützungsfonds 10.000 Mk. (10.000 Mk. im Vorjahre) zuzuweisen und 18.836 Mk. (im Vorjahre 15.242 Mk.) auf neue Rechnung vorzutragen.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 22. Februar im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Dr. J. Tuma, Docent an der Univers. und Techn.: „Ueber den Zweck meiner Ballonfahrten."

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 14. Februar 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 9. **WIEN, 26. Februar 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Grenzen in der Anwendung hoher Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen. Auszug aus einem Berichte von F. Scott 101

Neue Bogenlampe von Siemens & Halske 107

Das deutsche Telegraphengesetz 108

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 109

Ausgeführte und projectirte Anlagen 110

Literatur-Bericht 110

Patentnachrichten 111

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 111

Vereinsnachrichten 112

Grenzen in der Anwendung hoher Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen.

Auszug aus einem Berichte von **F. Scott.***)

Der grossartige Erfolg, welcher im Jahre 1891 bei der Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt a. M. erzielt wurde, war Veranlassung, dass man sowohl in Europa als auch in Amerika schrittweise zu immer höheren Betriebsspannungen bei Kraftübertragungsanlagen übergieng.

Die Entfernung, auf welche die elektrische Energie bei festgesetztem percentualen Verluste durch Leitungen von bestimmt gewählter Dicke übertragen werden kann, wächst bekanntlich in quadratischem Verhältnis mit der Betriebsspannung. Dieser sehr wichtige Umstand und der ökonomische Vortheil, welcher dadurch erreicht wird, dass die Fernleitungen um so schwächer dimensionirt sein können, je höher die Betriebsspannung ist, liessen es wünschenswerth erscheinen, zu möglichst hohen Spannungen überzugehen. Eine Grenze war wohl vorausssichtlich dadurch gesetzt, dass bei sehr hohen Spannungen die Isolatoren durchgeschlagen werden, und dass die Leitungen direct Energie an die Luft abgeben. Es ist als ein grosses Verdienst der Westinghouse Co. und der Telluride Power Transmission Co. anzuschen, dass dieselben in den letzten Jahren systematische Versuche durchführten, um festzustellen, bis zu welcher Grenze man in der Anwendung von hohen Spannungen in betriebssicherer Weise gehen kann. Im Folgenden sind zunächst die Vorarbeiten und Vorversuche, welche von der Westinghouse Co. in Pittsburg, dann die an einer Hochspannungs-Kraftübertragungsanlage in Telluride ausgeführten Versuche, endlich einige an anderen Hochspannungsanlagen erhaltenen Resultate und gesammelte Erfahrungen beschrieben.

Vorarbeiten und Versuche der Westinghouse Co.

Bau von Transformatoren mit hohem Umsetzungsverhältnis. — Bis zum Jahre 1891 baute die Westinghouse Co. nur Transformatoren für circa 500 *V* Secundärspannung. Wohl wurde in diesem Jahre bereits eine Kraftübertragungsanlage mit 10.000 *V* Hochspannung bei Verwendung von einphasigem Wechselstrom in San Bernardino—Pomona in Californien errichtet, doch wurde die Transformation auf hohe Spannung in der Weise erzielt, dass die secundären Kreise von 20 Einzel-Transformatoren für je 500 *V* in Serie geschaltet wurden; in analoger Weise wurde in der Secundärstation auf niedere Spannung transformirt, man nennt dies die Anwendung von Transformatoren-Bänken. Seit dem Jahre 1891 baute die Westinghouse Co. Transformatoren, welche direct eine Secundärspannung von 10.000 bis 15.000 *V* liefern;*) Im Jahre 1894 baute dieselbe Gesellschaft bereits Einzel-Transformatoren, welche in betriebssicherer Weise 60.000 *V* liefern; ein für Versuchszwecke gebauter Transformator konnte 150.000 *V* liefern. Bei derartigen Transformatoren besteht die Hochspannungswickelung stets aus mehreren, auf sehr gut isolirenden Rahmen gewickelten Spulen, welche in Serie geschaltet sind. Die Transformatoren sind in Oelkasten eingebaut. Die innere Weite der Spulenrahmen ist grösser als die Dicke des Eisenkernes. Das zwischen den Spulen und dem Eisenkerne befindliche Oel hindert ein Durchschlagen der Hochspannung von den Spulen zum Eisenkerne. Bei Anwendung von Luftisolation müsste der Abstand zwischen den Spulenrahmen und dem Eisenkerne bedeutend vergrössert werden, um ein Durchschlagen zu verhindern; die Transformatoren würden dadurch theurer werden und einen schlechteren Wirkungsgrad haben. Die in Oel getauchten Transformatoren, welche eine grössere Leistung als 200 *KW* haben, erhalten Wasserkühlung.

Verbesserung in der Verfertigung von Isolatoren. — Die Güte der Isolatoren ist eine wesentliche Bedingung für die Möglichkeit der Anwendung sehr hoher Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen. Die Isolatoren dürfen nicht durchgeschlagen werden, müssen fest und dauerhaft sein und dürfen nur geringe Verluste verursachen. Von der Verwendung von Oelisolatoren gieng man vollständig ab. Bei der Kraftübertragungsanlage in San Bernardino—Pomona sind seit 1891 Glasisolatoren in Anwendung

*) Transactions of the Amer. Inst. of Electr. Eng. 1898. Band XV. Heft 10. Der Auszug wurde im Elektrot. Vereine am 1. Februar von J. Sahulka vorgetragen.

*) Im Jahre 1891 waren Transformatoren für so hohe Spannungen bereits bei der Kraftübertragungsanlage Lauffen—Frankfurt, sowie bei den von der Firma Siemens & Halske in Frankfurt demonstrirten Hochspannungsversuchen in Anwendung. D. R.

Digitized by Google

gewesen, welche sich gut bewährt haben. Mit Rücksicht auf die geplante Erhöhung der Betriebsspannung wurden die Glasisolatoren in vergrösserter Form ausgeführt; die Fabrikation verursachte erhebliche Schwierigkeiten. Man versuchte daher auch Porzellanisolatoren. Durch vielfache Verbesserungen in der Fabrikation hat man schliesslich sehr gute Porzellanisolatoren erhalten, während die früher verfertigten Isolatoren bei Anwendung höher Spannungen durchgeschlagen wurden. Wenn ein Isolator Sprünge oder Höhlungen enthält, wenn das Material ungleiche Dichte hat, wenn im Innern Kieselstücke oder andere Verunreinigungen enthalten sind, so findet sehr leicht ein Durchschlagen statt. Alle diese Mängel sind durch verbesserte Fabrikation beseitigt worden.

Vorversuche über die durch die Isolatoren bewirkten Verluste. Die Versuche wurden mit Glasisolatoren von gleicher Beschaffenheit wie die in San Bernardino—Pomona angewendeten ausgeführt. Die Glocke hat doppelten Mantel, eine Höhe von 13 *cm* und einen unteren Durchmesser von 13 *cm*, der Stiel eine solche Höhe, dass der Rand des äusseren Mantels sich in 3 *cm* Abstand über dem des Isolator tragenden Querarm befindet. Es wurden 24 Isolatoren auf Holzdorne gesteckt und dicht neben einander angebracht. Von einer Klemme eines Transformators, welcher 25.000 *V* lieferte, wurde ein Draht zu den 24 Isolatoren geführt und an jedem derselben in üblicher Weise befestigt; von der anderen Klemme des Transformators wurde ein Draht zu den 24 Dornen geführt, auf welchen die Isolatoren aufgesteckt waren und um die Dorne gewickelt. Der Verlust pro Isolator betrug 2 Watt. Den Versuchsbedingungen ist die Anwendung einer Betriebsspannung von 50.000 *V* bei einer Kraftübertragungsanlage äquivalent. Der durch die Isolatoren verursachte Verlust ist mit Rücksicht auf die grossen Energiemengen, welche bei Kraftübertragungsanlagen in Betracht kommen, als gering anzusehen. Aus den Versuchen gieng hervor, dass die beschriebenen Glasisolatoren sehr gut auch hohe Spannungen aushalten, und dass daher eine Vergrösserung der Isolatoren nicht nothwendig sei.

Verluste zwischen den Drähten. Um zu ermitteln, welche Verluste dadurch verursacht werden, dass elektrische Energie zwischen den Fernleitungen durch die Luft übergeht, wurden neun Drähte von je 20 *m* Länge und 0·9 *mm* Dicke parallel neben einander in je 10 *cm* Abstand ausgespannt. Die Drähte waren an den Enden mit Hilfe von Seidenschnüren gehalten und gespannt und auf keine Isolatoren befestigt. Man wollte eben den Verlust, welchen die Isolatoren verursachen, von dem Verluste, welcher durch Stromübergang zwischen den Leitungen verursacht wird, trennen. Die Drähte konnten an den Enden durch Bügel in beliebiger Weise mit einander leitend verbunden werden. Es wurde der 1., 3., 5., 7. und 9. Draht untereinander und mit der einen Klemme des Transformators verbunden; die zwischen befindlichen Drähte wurden in gleicher Weise untereinander und mit der zweiten Transformator-Klemme verbunden. Die Betriebsspannung wurde allmählig bis 30.000 *V* gesteigert; dabei wurde einmal der durch den Transformator verursachte Verlust gemessen, wenn secundär die neun Leitungen angeschlossen waren, das anderemal, wenn secundär nichts angeschaltet war. Die Differenz der gemessenen Verluste wurde als der Verlust zwischen den Drähten angesehen. Die Versuche wurden bei 60 und 133 Perioden pro Secunde durchgeführt. In beiden Fällen begannen von 20.000 *V* angefangen die Drähte zu leuchten und zu tönen; die Intensität des Leuchtens und Tönens nahm zu, wenn die Spannung erhöht wurde. Der Energieverlust zwischen den Drähten stieg dabei beträchtlich an. Wenn die Drahtzahl geändert wurde, änderte sich auch der Verlust in proportionalem

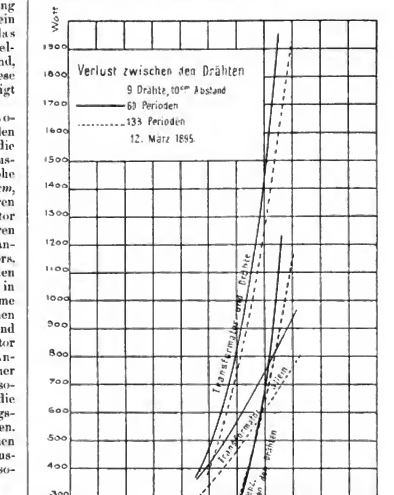


Fig. 1.

Maasse. In der Fig. 1 sind die Verluste graphisch dargestellt, und zwar der durch den Transformator und die Drähte verursachte, der durch den Transformator verursachte Verlust, endlich die Differenz der Werthe, welche als Verlust zwischen den Drähten angesehen wurde. Die ausgezogenen Linien beziehen sich auf die Periodenzahl 60, die punktirten auf die Periodenzahl 133. Man sieht, dass der Verlust zwischen den Drähten bei beiden Periodenzahlen gleich gross war, dass derselbe bis zu einer Betriebsspannung von 20.000 *V* sehr klein war, dann aber beträchtlich anstieg. Der Abstand der Drähte war hiebei gleich 10 *cm*. Die Distanz der Drähte wurde geändert; dies hatte eine Abnahme des Verlustes zur Folge. Bei 36.000 *V* und 40 *cm* Abstand war der Verlust ebenso gross wie bei 28.000 *V* und 10 *cm* Abstand.

Digitized by Google

Versuche an der Hochspannungsversuchsanlage in Telluride.

Beschreibung der Anlage. — In Telluride, Colorado, war im Jahre 1892 von L. Nunn eine Kraftübertragungsanlage mit hochgespanntem einphasigen Wechselstrom errichtet worden. Ein Theil der Anlage bestand in einem in der Primärstation aufgestellten 100 *PS* Generator, welcher 3000 *V* lieferte und in einem in 3·6 *km* Entfernung aufgestellten 100 *PS* Synchronmotor, welcher direct mit 3000 *V* betrieben wurde. Nunn hegte grosses Interesse für die von der Westinghouse Co. ausgeführten Vorversuche über die Anwendung sehr hoher Betriebsspannungen; es wurde das Uebereinkommen getroffen, dass die erwähnte Kraftübertragungsanlage successive mit immer höherer Spannung betrieben werden sollte, um ausgedehnte Versuche über die Anwendbarkeit sehr hoher Spannungen machen zu können. In der Primär- und Secundärstation wurde zur Veränderung der Betriebsspannung je ein Transformator eingeschaltet. Die Versuche sollten auch bei Anwendung verschiedener Periodenzahlen und Stromcurvenformen durchgeführt werden; es waren zu diesem Zwecke in Telluride zwei Generatoren zur Verfügung. Der erste war seit Errichtung der Anlage in Verwendung, war 12polig und lieferte bei 30 Perioden 3000 *V*; es konnte entweder eine glatte oder eine Zahnarmatur verwendet werden, welche verschiedene Stromcurven gaben. Der zweite Generator war ein 22poliger 600 *KW* Zweiphasenstrom-Generator, welcher bei 60 Perioden 500 *V* lieferte; es wurde nur einer der erzeugten Ströme zu den Versuchen verwendet.

Die Hochspannungstransformatoren hatten je fünf dickdrahtige und vier dünndrahtige Spulen. Die letzteren hatten sehr viele Lagen von geringer Windungszahl, damit auf jede einzelne Lage eine geringe Voltzahl entfalle; jede dünndrahtige Spule lieferte 15.000 *V*. Die Spulen waren auf dem Transformatorkern so angeordnet, dass die magnetische Streuung möglichst gering sei; in der Mitte waren drei dickdrahtige, an diese angrenzend beiderseits je zwei Hochspannungsspulen, an diese angrenzend noch je eine dickdrahtige Spule angeordnet. Der ganze Transformator war in Oel getaucht; zwischen den Spulenrahmen und dem Transformatorkerne befand sich, wie schon früher erwähnt wurde, ebenfalls Oel. Zwischen den dem primären und secundären Kreise angehörigen Spulen waren geschlitzte Bleche angebracht, welche ebenso wie der Transformatorkern und das Gehäuse geerdet waren. Die Bleche haben den Zweck, ein Schutzmittel gegen Uebertritt der Hochspannung in den Niederspannungskreis zu bieten; ausserdem verhindern sie elektrostatische Inductions-Wirkungen vom ersten Kreise auf den zweiten, die sich sonst unangenehm fühlbar gemacht hätten. Die Spulen des primären und secundären Kreises konnten in beliebiger Weise geschaltet werden; durch Serienschaltung der Hochspannungsspulen konnte man 60.000 *V* erhalten.

Die 3·6 *km* lange Fernleitung wurde von 62 Säulen getragen. Diese waren mit je drei Querarmen versehen worden, auf welchen je zwei gleiche Isolatoren angebracht wurden. Dies geschah zu dem Zwecke, um verschiedene Isolatoren und Leitungen in Bezug auf die Verluste prüfen zu können. Man hatte stets drei Stromkreise zur Verfügung und konnte dieselben nach Belieben einschalten. Ein Stromkreis wurde, um die Versuchsresultate vergleichen zu können, stets unverändert gelassen und wurden an demselben die Controlmessungen ausgeführt. Die bei den Versuchen verwendeten Isolatoren sind in der Fig. 2 nebeneinander abgebildet; die Dimensionen sind in Zollen eingetragen.*) Der links abgebildete Isolator ist ein kleiner Glasisolator mit dreifachem Mantel, der mittlere Glasisolator mit zweifachem Mantel ist von derselben Sorte wie die in San Bernardino—Pomona verwendeten, der rechts abgebildete Isolator ist aus Porzellan und hat ebenfalls zweifachen Mantel. Die Fernleitungen bestanden aus verzinktem Eisendraht von 4 *mm* Dicke oder aus Kupferdraht von gleicher Stärke.

Zum Schutze gegen Blitzschlag wurden in jede Fernleitung an den Enden die Wurt's'schen Blitzschutzvorrichtungen geschaltet. Die Anordnung ist in der Fig. 3 schematisch dargestellt. In jede Leitung

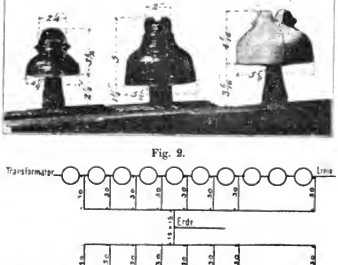


Fig. 2.

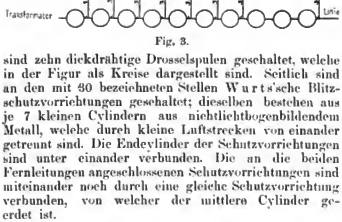


Fig. 3.

sind zehn dickdrahtige Drosselspulen geschaltet, welche in der Figur als Kreise dargestellt sind. Seitlich sind an den mit 60 bezeichneten Stellen Wurt's'sche Blitzschutzvorrichtungen geschaltet; dieselben bestehen aus je 7 kleinen Cylindern aus nichtlichtbogenbildendem Metall, welche durch kleine Luftstrecken von einander getrennt sind. Die Endcylinder der Schutzvorrichtungen sind unter einander verbunden. Die an die beiden Fernleitungen angeschlossenen Schutzvorrichtungen sind miteinander noch durch eine gleiche Schutzvorrichtung verbunden, von welcher der mittlere Cylinder geerdet ist.

Durchführung der Messungen. — Zur Messung der Stromstärke in der Hochspannungsfernleitung dienten zwei Thomson'sche Ampèremeter für 0·5 und 2·5 *A*. Für Arbeitsmessung im Niederspannungskreise wurde ein Weston-Wattmeter, zur Arbeitsmessung im Hochspannungskreise ein Thomson-Wattmeter verwendet, dessen dünndrahtige Wickelung 1.200.000 Ω hatte. Der Verlust in der Fernleitung wurde ermittelt, während dieselbe in der Secundärstation offen gelassen wurde. Das Thomson-Wattmeter gab direct den Verlust an. Im Niederspannungskreise sollte der Verlust durch Messungen in der Weise controlirt werden, dass der Verlust, welchen der Transformator sammt der angeschlossenen Fernleitung verursacht, und der Verlust, welchen der Transformator allein verursacht,

*) 1 Zoll = 2·54 *cm*.

Digitized by Google

gemessen wurde; die Differenz sollte der Verlust in der Fernleitung allein sein. Es zeigte sich nun, dass die aus den Ablesungen der beiden Wattmeter erhaltenen Verlustwerthe mit einander schlecht übereinstimmten. Die Ursache war darin gelegen, dass durch Anschaltung der Hochspannungsleitung und Rückwirkung des Ladestromes auf den Primärkreis die Curvenform des Primärstromes und dadurch auch der Eisenverlust im Transformator geändert wurde. Diese Fehlerquelle wurde von Mershon dadurch eliminirt, dass anstatt eines zwei gleiche Transformatoren verwendet wurden; der Hochspannungskreis des einen war mit den Fernleitungen verbunden, der des anderen unbenützt. Die Transformatoren hatten noch je eine tertiäre Spule. Die Verbindungen mit dem Wattmeter waren so ausgeführt, dass der Eisenverlust im Transformator das Wattmeter nicht beeinflusste, indem in beiden Transformatoren die gleichen Eisenverluste herrschten und denselben am Wattmeter gleich grosse entgegengesetzte Ablenkungen entsprachen. Durch diese Anordnung wurde eine gute Uebereinstimmung der Wattmeterangaben im primären und secundären Kreise erzielt. Die Stromcurvenform im primären Kreise wurde nach der von Mershon im Jahre 1891 angegebenen Compensationsmethode ermittelt, welche in der Fig. 4 schematisch dargestellt ist. Es bedeutet

Fig. 4.

W eine alternirende Spannungsdifferenz, deren Curvenform zu bestimmen ist, *S* einen Commutator, *C* eine Joubert'sche Contact-Vorrichtung, *G* eine Gleichstromquelle, und zwar eine Batterie kleiner Daniell'scher Elemente, *R* einen Stöpselwiderstand, *P* den Stöpsel, *T* ein Telephon, *VM* ein Weston-Voltmeter. Der Stöpsel wird so eingesteckt, dass die Contactgebung bei *C* im Telephone nicht als Geräusch wahrgenommen wird. Die Angabe des Weston-Voltmeters ist dann gleich dem Momentanwerthe der alternirenden Spannungsdifferenz.

Die Messungen wurden von Mershon, Scott, Woodhouse und Converse ausgeführt. Die Vorversuche begannen Ende 1895, wobei man Spannungen bis 33.000 *V* anwendete. Im Jahre 1896 gieng man zu höheren Spannungen über, und wurde von Ende März an durch 37 Tage hindurch 50.000 *V* angewendet. Während der gewitterreichen Sommerszeit musste man, da die Blitzschutzvorrichtungen nicht ausreichend waren, zunächst auf 34.000 *V* heruntergehen, konnte aber, als eine grössere Zahl von Blitzschutzvorrichtungen zur Verfügung war, wieder 45.000 *V* anwenden.

Gesammtverlust in der Fernleitung. — Aus den Versuchen gieng hervor, dass der Verlust bei kleineren Betriebsspannungen sehr gering war und nur allmählich anwuchs; wenn aber die Spannung 50.000 *V* überstieg, nahmen die Verluste ausserordentlich zu und betrugen z. B. bei 59.000 *V* für einen Stromkreis 16·4 *KW*. Die Distanz der Leitungen war dabei grösser als bei den Vorversuchen in Pittsburg, bei welchen das starke Anwachsen der Verluste bereits bei 20.000 *V* eintrat. Witterungsverhältnisse, Regen oder trockene Luft, hatten keinen wesentlichen Einfluss, nur nasser grossflockiger Schnee erhöhte den Verlust. Wenn das starke Anwachsen des Verlustes eintrat, leuchteten die Drähte der ganzen Ausdehnung nach mit bläulichem Lichte und tönten stark.

Verlust durch die Isolatoren. — Der Gesammtverlust setzt sich aus dem durch die Isolatoren und dem durch Ueberleitung zwischen den Drähten und der Luft gebildeten zusammen. Aus den Versuchen gieng hervor, dass der Verlust zwischen den Drähten bei der gewählten Drahtdistanz und bei Spannungen bis 50.000 *V* im Vergleich zu dem Verluste, welchen

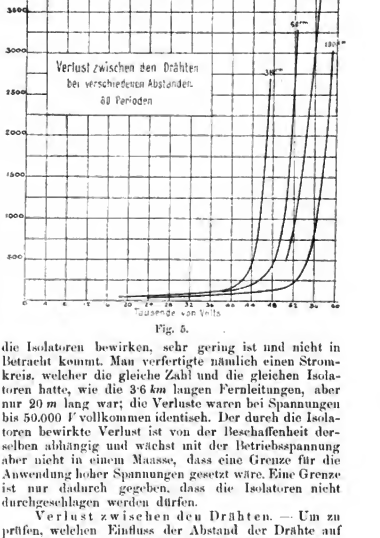


Fig. 5.

die Isolatoren bewirken, sehr gering ist und nicht in Betracht kommt. Man verfertigte nämlich einen Stromkreis, welcher die gleiche Zahl und die gleichen Isolatoren hatte, wie die 3·6 *km* langen Fernleitungen, aber nur 20 *m* lang war; die Verluste waren bei Spannungen bis 50.000 *V* vollkommen identisch. Der durch die Isolatoren bewirkte Verlust ist von der Beschaffenheit derselben abhängig und wächst mit der Betriebsspannung aber nicht in einem Maasse, dass eine Grenze für die Anwendung hoher Spannungen gesetzt wäre. Eine Grenze ist nur dadurch gegeben, dass die Isolatoren nicht durchgeschlagen werden dürfen.

Verlust zwischen den Drähten. — Um zu prüfen, welchen Einfluss der Abstand der Drähte auf den Verlust hat, wurden verschiedene Abstände: 38, 56, 89 und 132 *cm* gewählt. Die für einen Stromkreis erhaltenen Resultate sind in der Fig. 5 graphisch dargestellt. Man ersieht, dass der Verlust stets erst bei einer gewissen Spannung stark anwächst; diese Spannung

Digitized by Google

ist bei 38 *cm* Drahtdistanz bei 40.000 *V*, während sie bei 130 *cm* Distanz erst bei 52.000 V gelegen ist.

Einfluss der Stromcurvenform. — Durch Wechsel der Generatoren, sowie durch Einschaltung von Drosselspulen konnte die Stromcurvenform des Primärstromes verändert werden. Während die Periodenzahl nicht von Einfluss ist, hat, namentlich bei hohen Spannungen, die Stromcurvenform einen grossen Einfluss auf den Verlust. Dies ist auch begreiflich, da bei einer Curvenform mit hochansteigendem Maximum entsprechend den früheren Darlegungen der Verlust zwischen den Leitungen beträchtlich anwächst. Ein Einfluss der Periodenzahl auf den Verlust konnte nicht constatirt werden.

Einfluss des Wetters. — Um zu prüfen, welchen Einfluss die Luftfeuchtigkeit, Temperatur, die Windstärke auf die Verluste haben, wurden durch 53 Tage Versuche ausgeführt und dabei der Zustand der Luft in den Endstationen der Anlage, Ames und King Mill, fortwährend controlirt. Die Maxima und Minima der auf den Zustand der Luft bezüglichen Grössen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Ort		Barometerstand	Temperatur Celsius	Feuchtigkeits-Procente	Wirkl. gemessene Kälte in Kilo per Stunde
Ames	Maximum...	564	23	43	35
	Minimum...	550	13	7	3
King	Maximum...	554	18	42	32
	Minimum...	503	9	3	5

Irgend ein Einfluss der Witterungsverhältnisse auf den Leitungsverlust konnte nicht constatirt werden. Durch die Blitzschutzvorrichtungen finden fast zu jeder Zeit von Geräuschen begleitete Entladungen statt. Manchmal entstand zwischen den Klemmen der Drosselspulen, welche 22 *cm* Abstand haben, eine von einem starken Knall begleitete Entladung, welche wahrscheinlich den Weg über die Wände des Holzkästchens nahm, welches die Drosselspule einschliesst. Man hört in diesem Falle auch in grösserer Entfernung vom Transformatorhaus ein Geräusch, welches von der Leitung zu kommen scheint, so dass die ganze Erscheinung durch atmosphärische Entladungen in die Leitung bedingt sein dürfte. Auch zwischen den Klemmen der in die Fernleitung eingeschalteten Ampèremeter wurden Funkenentladungen beobachtet, welche auf eine sehr hohe Oscillationsdauer schliessen lassen und daher jedenfalls als atmosphärische Entladungen anzusehen sind.

Versuchsergebnisse an anderen Hochspannungsanlagen.

In Pittsburg wurde im Jahre 1897 für Versuchszwecke eine Hochspannungsanlage errichtet und Spannungen von 30—60.000 *V* angewendet. Die erhaltenen Resultate sind folgende:

In die Hochspannungsleitung konnte eine Spule von grosser Selbstinduction eingeschaltet und die Spannungsdifferenz an derselben mit einem Voltmeter gemessen werden; diese Spannungsdifferenz war dieselbe, als wenn die Spule direct an eine Quelle von niederer E. M. K. angeschaltet war, wenn nur auf gleiche Stromstärke eingeregulirt wurde.

Die Distanz der Drähte der Hochspannungsleitung wurde geändert; die einer bestimmten Spannung entsprechende Ladestromstärke wurde beobachtet und auch gerechnet; es bestand eine sehr gute Uebereinstimmung.

Um zu sehen, welche Spannungsdifferenzen durch Induction in der Nähe der Hochspannungsleitungen entstehen können, wurden 50 *cm* unterhalb zwei parallele isolirte Leitungen gespannt. Sowohl die 315 *m* langen Hochspannungsleitungen als auch die unterhalb angebrachten Leitungen hatten je 118 *cm* Abstand. Zwischen den unteren Leitungen war eine durch zwei 6 *mm* grosse Kugeln gebildete Funkenstrecke angebracht. Bei einem Abstand der Kugeln von 0·8 *mm* sprang ein Funke über, wenn die Spannungsdifferenz der Hochspannungsleitungen 26.000 *V* war; dem Ueberspringen des Funkens bei der Funkenstrecke entspricht in diesem Falle 2200 *V*. Wurde die Funkenstrecke auf 6 *mm* eingestellt, so sprang ein Funke über (Äquivalent 12.000 *V*), wenn die Spannungsdifferenz der Hochspannungsleitungen bis 103.000 *V* erhöht wurde. Wurde die Funkenstrecke zwischen einer Hochspannungsleitung und der unterhalb gespannten Leitung angebracht, so sprangen die Funken leichter über. Wenn die Funkenstrecke auf 6, 10, 13 *mm* eingestellt wurde, so sprangen Funken über (Äquivalent 12.000, 16.000, 20.000 *V*), wenn die Spannungsdifferenz der Hochspannungsleitungen bezw. 33.000, 41.000, 49.000 *V* war.

Von besonderem Interesse sind die Versuche, welche bezüglich des Verlustes in verschieden dicken Drähten ausgeführt wurden. Unter sonst gleichen Bedingungen verursachen dünne Drähte einen erheblich grösseren Verlust als dicke Drähte. Bei einem Versuche war die Hochspannungsleitung aus Drähten gebildet, welche mit Kautschuk sehr gut isolirt waren. Der Verlust war in diesem Falle sehr klein; wenn jedoch die Spannung so gesteigert wurde, dass der Kautschuk nicht mehr gut isolirte, stieg der Verlust stark an. Es ist wahrscheinlich, dass bei sehr hoher Spannung der Verlust ebenso gross gewesen wäre, wie bei Anwendung von blanken Drähten von gleichem äusseren Durchmesser.

Wenn auf der Linie ein Kurzschluss entstand, oder wenn derselbe künstlich dadurch erzeugt wurde, dass die Spannung so lange erhöht wurde, bis an einer 5 *cm* langen, zwischen den Leitungen angebrachten Funkenstrecke ein Funke übersprang, so entstand, wie auch schon Mershon in Telluride beobachtete, im Momente des Kurzschlusses eine Funkenentladung zwischen den Klemmen der in die Hochspannungsleitungen eingeschalteten Ampèremeter oder Drosselspulen.

Wenn die Hochspannungsleitung zuerst abgeschaltet war, dann aber an die Hochspannung angeschlossen wurde, konnte man aus den Wattmeterablesungen schliessen, dass sich der Isolationszustand der Linie bessere; dies ist wohl einem Trockenwerden der Isolatoren zuzuschreiben. Während eines Regens wurde die Leitung an 45.000 *V* angeschlossen; das Wattmeter zeigte anfangs 116, nach einigen Minuten 72 Watt Verlust an, wobei der Ladestrom derselbe blieb. Die Spannung wurde dann auf 60.000 *V* erhöht; das Wattmeter zeigte anfangs 155, nach einigen Minuten 158 Watt an. Während sechs Wochen wurden an vier Fernleitungen, die jede 325 *m* lang und parallel an die Transformatorklemmen angeschaltet waren, Versuche bezüglich der Verluste unter verschiedenen Witterungsverhältnissen gemacht. Jede Fernleitung wurde von 26 Isolatoren getragen; es wurden verschiedene Sorten von Glas und Porzellanisolatoren angewendet. Die Betriebsspannung wurde zwischen 70—100.000 *V* während der sechs Wochen gehalten. Während Regenwetters

Digitized by Google

musste man mit der Spannung etwas heruntergehen, doch konnten selbst während eines heftigen Regens und Sturmes 48.000 *V* angewendet werden.

An der Kraftübertragungslinie Niagara-Buffalo wurden von Scott Versuche ausgeführt. Zwischen den genannten Orten sind zwei Dreiphasenstrom-Fernleitungen angeordnet, welche aus je drei an Porzellanisolatoren befestigten Drahtseilen von 18 *mm* Durchmesser bestehen, die gegenseitig je 45 *cm* Abstand haben. Eine der beiden Dreiphasenstrom-Fernleitungen ist derzeit noch nicht in Benützung und konnte daher zu Versuchen verwendet werden. Es wurden zwei Fernleitungsdrähte an die Klemmen eines Hochspannungs-Transformators angeschlossen und Messungen über den Verlust bei offener Fernleitung und geänderten Drahtdistanzen ausgeführt. Die Spannung wurde bis 100.000 *V* gesteigert; die Periodenzahl war 25. Die Versuchsresultate waren ähnlich dem früher angeführten. Bei 30.000 *V* und der Distanz von 45 *cm* betrug die Ladestromstärke 1·36 *A*, der Verlust 2 *KW*; bei 45.000 *V* betrug die Ladestromstärke 2·04 *A*, der Verlust 6 *KW*. Die Stromstärke war bei Spannungen bis 50.000 *V* genau proportional der Spannung. An einer kürzeren 220 *m* langen Linie wurden die Verluste bei Anwendung dünner Leitungen und verschiedener Distanzen von Tingley ausgeführt; es ergab sich wieder, dass die Verluste mit der Drahtdistanz abnehmen.

Zum Schlusse seien noch einige Erfahrungen angeführt, welche an bestehenden Hochspannungsanlagen gesammelt wurden. Die 48 *km* lange Linie San Bernardino—Pomona ist seit 1892 mit Anwendung von 10.000 *V* in Betrieb. Später wurden mehrere andere Anlagen mit 10.000 bis 15.000 *V* errichtet. Porzellanisolatoren mit doppeltem Mantel bewährten sich als gut. In Amerika ist es nicht zu vermeiden, dass dieselben manchmal absichtlich durch Schüsse zerstört werden und dass dadurch eventuell ein Kurzschluss entsteht. In manchen Fällen wurde nur der äussere Mantel des Isolators zerstört und hatte dies keinen nachtheiligen Einfluss. In einem Falle wurden die Isolatoren an zwei aufeinanderfolgenden Stangen weggeschossen und verbrannten infolge Contactes mit der Fernleitung die Säulen; die Leitung hing frei in der Luft; eine Betriebsstörung trat nicht ein. Die hölzernen Querarme der Säulen geriethen bei einer Anlage in Brand, weil die Isolatoren von schlechter, poröser Beschaffenheit waren und daher Funken von der Leitung zu den Querarmen übersprangen. Auch bei einer 10.000 *V* Anlage, welche in der Nähe der Pacifischen Küste verlauft, verbrannten die Querarme an der dem Meere zugewendeten Seite und ist dies wohl durch die Salzablagerung, welche durch die vom Meere kommenden Winde und atmosphärische Niederschläge bewirkt wurde, verursacht worden. Die Isolatoren wurden durch grössere ausgetauscht und dadurch der Uebelstand beseitigt.

Bei der Anlage in Paderno in der Schweiz sind 15.000 *V* in Anwendung und haben sich die angewendeten Porzellanisolatoren mit dreifachem Mantel gut bewährt.

Die höchste Spannung von 40.000 *V* ist bei der von der Telluride Power Transmission Co. in Utah im Jahre 1898 ausgeführten Anlage Provo-Mercur mills angewendet. Die Länge der Linie beträgt 56 *km*. Provo liegt 1350 *m*, Mercur 1950 *m* über dem Meere, die Leitung erreicht aber zwischen den Stationen 3000 *m* Meereshöhe. Die Witterungsverhältnisse müssen in dieser Gegend als sehr ungünstige bezeichnet werden, doch ist zu bemerken, dass die atmosphärischen Niederschläge sehr rein sind. Die hohe Spannung von 40.000 *V* wurde infolge der günstigen Erfahrungen angewendet, welche die in Telluride durchgeführten Versuche ergeben haben. Die Isolatoren sind auf paraffinirte Dorne aus Eichenholz aufgesteckt. Störungen traten nur bei Regenwetter ein und waren durch beschädigte Isolatoren verursacht. Es ist wahrscheinlich, dass gar keine Störungen eintreten würden, wenn die Isolatoren nicht muthwillig durch Schüsse oder Steinwürfe beschädigt würden. Die atmosphärischen Niederschläge, mit Ausnahme von grossflockigem Schnee, scheinen von der Leitung weggeschleudert zu werden; es sammelte sich manchmal zwischen den Querarmen und Isolatoren Schnee an, ohne eine Betriebsstörung zu bewirken. Bei der Anlage ist Dreiphasenstrom angewendet; die Fernleitungen sind nach Sternschaltung verbunden. Die übertragene Leistung ist 700 *PS*; dabei beträgt die Dicke der Abschmelzdrähte in den Fernleitungen 0·25 *mm*. Die Anlage war Sommer und Winter während Wind, Regen und Schnee seit Februar 1898 in Betrieb.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass in Amerika bei den Hochspannungsanlagen häufig unterhalb der Hochspannungs-Fernleitung an denselben Säulen eine Telephonleitung angebracht ist. Zu einer bestimmten Tageszeit wird der Betrieb auf kurze Zeit eingestellt und etwaige Beschädigungen an der Fernleitung ausgebessert.

Schlussbetrachtungen.

Der Verlust in einer Fernleitung setzt sich zusammen aus dem Verluste infolge des Widerstandes der Leitung, aus dem durch die Isolatoren und dem zwischen den Leitungen entstehenden Verluste. Der Verlust infolge des Ohm'schen Widerstandes der Leitungen wird bei Annahme eines bestimmten Leitungsquerschnittes und einer bestimmten zu übertragenden Energiemenge desto kleiner, je höher die Betriebsspannung ist. Die beiden anderen Verluste wachsen aber mit der Betriebsspannung. Der durch die Isolatoren bewirkte Verlust wächst mit Zunahme der Spannung nicht in besonderem Grade an. Der zwischen den Leitungen durch Energieabgabe an die Luft entstehende Verlust ist bei Hochspannungen bis zu einer gewissen Grenze, welche bei circa 50.000 *V* liegt, sehr klein im Vergleich zu dem Verluste, welchen die Isolatoren bewirken; oberhalb einer von der Distanz der Drähte abhängigen Grenze wächst der Verlust infolge Energieabgabe an die Luft ausserordentlich rasch an. Porzellan- und Glasisolatoren sind in gleicher Weise gut anwendbar, wenn sie hinreichend gross sind und aus gutem Materiale bestehen; Oelisolatoren sind nicht nothwendig. Glasisolatoren sind wohlfeiler, leichter und, wenn auf dieselben geschossen wird, nicht so leicht zu treffen wie Porzellanisolatoren; letztere sind fester. Bei Glasisolatoren kann man ohne elektrische Messungen ersehen, ob sie gut sind; bei Porzellanisolatoren ist dies nicht möglich. Witterungsverhältnisse haben auf die Verluste wenig Einfluss, nur grossflockiger wässeriger Schnee wirkt nachtheilig. Eine ausser Betrieb gesetzte nasse Leitung darf nicht plötzlich an eine sehr hohe Spannung angeschlossen werden. Wenn die atmosphärischen Niederschläge rein sind, wird man bei Kraftübertragungs-Anlagen bis 40.000 *V* gehen können; wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird man sich wohl mit 15.000 bis 20.000 *V* begnügen müssen. Da dünne Drähte einen

Digitized by Google

grösseren Verlust verursachen als dicke Drähte, wird man auch aus diesem Grunde in der Hochspannung nicht zu sehr hinaufgehen. Transformatoren für sehr hohe Spannungen haben nur dann einen hohen Wirkungsgrad, wenn sie für grosse Leistungen dimensionirt sind. Man wird daher keine sehr hohen Betriebsspannungen anwenden, wenn die zu übertragende Leistung nicht sehr gross ist. Die Curvenform der Ströme ist von Einfluss auf den Verlust; eine Curvenform mit hohen Maximalwerthen ist nachtheilig. Isolirte Drähte bewirken weniger Verlust als blanke, so lange die Isolation wirksam ist; die gegenwärtig verfertigten Kabel eignen sich aber nur für Spannungen bis 20,000 *V*. Ein brauchbares System von unterirdisch verlegten Leitungen für sehr hohe Spannungen gibt es derzeit nicht.

Neue Bogenlampe von Siemens & Halske.

Bei Bogenlampen mit festem Brennpunkt hat der in vielen Constructionen übliche schwingende Laufwerk-Rahmen beide Kohlenhalter mit ihren Kohlen zu tragen, und zwar ist die Anordnung meistens derart, dass der Drehpunkt des Rahmens zwischen den beiden die Kohlenhalter tragenden Theilen der Kette, des Seiles oder Bandes liegt, so dass der obere Kohlenhalter den Rahmen in der einen Richtung, der untere Kohlenhalter den Rahmen in der anderen Richtung zu drehen sucht.*) Eine solche Anordnung von Siemens & Halske ist in nebenstehender Figur abgebildet.

Bei dieser Lampe ist eine Seilscheibe *A* vorhanden, in deren Nuth sich ein Kupferseil *B* legt, dessen rechts herunterhängender Theil den oberen, und dessen links herunterhängender Theil den unteren Kohlenhalter trägt. Die Seilscheibe ist in einem Rahmen *C* gelagert und mit einem in diesem untergebrachten Laufwerk gekuppelt, dessen letztes Rad in der mittleren Lage des Laufwerkrahmens durch die Sperrklinke *E* an einer Drehung gehindert ist. Der Rahmen springt um den Drehpunkt *F* und trägt auf der rechten Seite den Anker eines Elektromagneten, der in bekannter Weise durch eine Hauptstromwickelung oder eine Nebenschlusswickelung oder durch eine Combination beider erregt wird. Senkt sich bei grösser werdendem Lichtbogen der Anker des Elektromagneten, so wird der Laufwerk-Rahmen in der Richtung der Drehung des Uhrzeigers gedreht und das letzte Rad *D* des Laufwerkes in einer ganz bestimmten Stellung des Rahmens von der Klinke befreit, so dass nunmehr die Seilscheibe sich drehen kann und den Kohlenhaltern eine gegenseitige Annäherung gestattet.

Bei dieser Anordnung hat der Rahmen das Gewicht beider Kohlenhalter mit ihren Kohlen zu tragen. Drehend auf den Rahmen wirkt aber, abgesehen von den magnetischen Kräften und dem Uebergewicht des Laufwerk-Rahmens und des Ankers, nur das Uebergewicht des oberen Kohlenhalters. Es genügt daher eine verhältnissmässig schwache Feder H_1, um den Rahmen im Gleichgewichte zu halten. Es zeigt sich nun, dass diese Federkraft zu schwach ist, um eine sichere Einstellung des Rahmens in seine mittlere Lage zu verbürgen, zumal auf den Zapfen der Achse des Rahmens ausser dessen Eigengewicht das Gewicht beider Kohlenhalter lastet. Die Folge hiervon sind grosse Reibungswiderstände, denen gegenüber die Kraft dieser Feder zu gering ist. Es ist daher vortheilhaft, die Feder H_1 bedeutend stärker zu machen und ihre zu starke Wirkung durch eine zweite Feder H_2, die in entgegengesetztem Sinne drehend wirkt, zum Theil wieder aufzuheben (D. R. P.). Wie aus der Figur ersichtlich, sucht die Feder H_1 den Laufwerk-Rahmen nach links, die Feder H_2 nach rechts zu drehen. Hierbei empfiehlt sich ganz besonders die Anordnung, dass der Zug beider Federn vertical nach oben gerichtet ist. Auf diese Weise erreicht man durch die Anordnung zweier Federn den weiteren Vortheil, dass man durch passende Wahl ihrer Zugkräfte die Reibung der Zapfen der Achse, um die der Rahmen schwingt, ganz bedeutend verkleinern, ja sogar sie völlig beseitigen kann. Man erhält daher bei der Anordnung dieser beiden Federn erstens ein sehr leichtes Spiel durch Verminderung der Reibungswiderstände und zweitens eine sehr genaue Einstellung der Lampe, weil Kraft und Gegenkraft der Regelungsvorrichtung gross gemacht werden können.

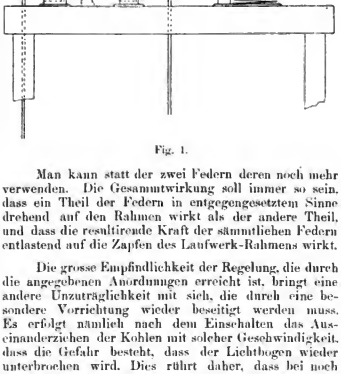


Fig. 1.

Man kann statt der zwei Federn deren noch mehr verwenden. Die Gesammtwirkung soll immer so sein, dass ein Theil der Federn in entgegengesetztem Sinne drehend auf den Rahmen wirkt als der andere Theil, und dass die resultirende Kraft der sämmtlichen Federn entlastend auf die Zapfen des Laufwerk-Rahmens wirkt.

Die grosse Empfindlichkeit der Regelung, die durch die angegebenen Anordnungen erreicht ist, bringt eine andere Unzuträglichkeit mit sich, die durch eine besondere Vorrichtung wieder beseitigt werden muss. Es erfolgt nämlich nach dem Einschalten das Auseinanderziehen der Kohlen mit solcher Geschwindigkeit, dass die Gefahr besteht, dass der Lichtbogen wieder unterbrochen wird. Dies rührt daher, dass bei noch kalten Kohlen, wenigstens wenn diese Kohlen bereits gebrannt haben, eine bedeutend grössere als die normale Spannung nothwendig ist, um den Lichtbogen dauernd zu erhalten. Das Auseinanderziehen der Kohlen

*) (‚Z. f. E.“ 1897, S. 168.)

Digitized by Google

muss daher ganz allmählich geschehen. Zieht die Lampe die Kohlen zu schnell auseinander, so tritt infolge des Abreissens des Lichtbogens und des Wiederzusammenführens der Kohlen ein beständiges, länger andauerndes Schlagen der Lampe ein, das für die Regelungsvorrichtung verderblich und für das Auge im höchsten Grade unangenehm ist. Diese Gefahr ist umso grösser, je mehr die Lampe das Bestreben hat, sofort nach dem Einschalten die richtige Lichtbogenlänge herzustellen, wie es bei der vorliegenden Lampe der Fall ist. Um nun dies gewaltsame Auseinanderziehen der Kohlen zu verhindern, ist eine ganz besonders starke Luftpumpe erforderlich. Die in den Bogenlumpen jetzt üblichen Formen der Dämpfungs-Luftpumpen, sowie ihre Kuppelung mit dem Laufwerkrahmen sind hiezu aber nicht geeignet. Sie setzen nämlich jeder noch so kleinen schwingenden Bewegung des Rahmens einen Widerstand entgegen und dürfen daher nur für mässig starke Bremswirkungen eingerichtet sein. Lässt man ihren Kolben dicht gehen, so leidet darunter die Empfindlichkeit der Lampe in erheblichem Maasse. Die beim normalen Brennen der Lampe stattfindenden kleinen Bewegungen sollen in keiner Richtung durch die Luftpumpe gehindert werden, dagegen sollen grössere Bewegungen nach oben sehr energisch gedämpft werden. und zwar muss die Pumpe die Hemmung auch bei wiederholten Auf- und Abbewegungen des Rahmens stets mit derselben Bereitschaft übernehmen.

Diese Bedingungen erfüllt die vorliegende Ventilpumpe in Verbindung mit der eigenthümlichen Kuppelung des Kolbens mit dem Laufwerkrahmen. Der einen Theil des Rahmens bildende Hebel *C* besitzt an seinem rechten Ende eine in ihrer Höhenlage einstellbare Schraube *M*, die als Anschlag für das untere Ende des Kolbenstiftes *N* der Luftpumpe dient. An der Luftpumpe ist eine Fangvorrichtung *O* befestigt, die den Kolben nur bis zu einem bestimmten Punkte herunterzusinken gestattet. Die Anordnung des Ventils im Kolben der Luftpumpe endlich hat zur Folge, dass der Kolben bei einer Abwärtsbewegung des Rahmens sofort folgt, bis er sich auf den Anschlag *O* legt.

Der Rahmen *C* kann nun in seiner normalen Stellung frei auf- und abspielen; bei grösseren Bewegungen nach oben wird er energisch gehemmt, und zwar jedesmal mit derselben Bereitschaft, so oft sich auch die Bewegung nach oben wiederholen mag.

Es möge noch bemerkt werden, dass man statt des Pumpenkolbens auch den Pumpenstiefel beweglich anordnen kann. Statt des Kupferseiles und der Seilscheibe kann auch eine Kette mit Kettenrad oder eine Schnur oder ein Band irgend welcher Art angewendet werden. Es ist ferner gleichgiltig, ob man die Lampe als Differentiallampe als Nebenschlusslampe oder als Hauptstromlampe ausführt.

Dr. R.

Das deutsche Telegraphengesetz.

Der Entwurf eines deutschen Telegraphen-Gesetzes ist nach der „Berl. Börs. Ztg." dem Bundesrathe zugegangen. Dasselbe ermächtigt die Telegraphenverwaltung, die öffentlichen Wege, Plätze, Brücken und Gewässer, nebst deren dem öffentlichen Gebrauche dienenden Ufer, mit Einschluss des Luftraumes und des Erdkörpers für ihre Telegraphenlinien zu benutzen, soweit nicht dadurch der Gemeingebrauch der Verkehrswege dauernd beschränkt wird. Unter Telegraphenlinien sind die Fernsprechlinien mitbegriffen. Bei der Benutzung der Verkehrswege ist eine Erschwerung ihrer Unterhaltung und eine vorübergehende Beschränkung ihres Gemeingebrauches nach Möglichkeit zu vermeiden. Wird die Unterhaltung erschwert, so hat die Telegraphen-Verwaltung dem Unterhaltungspflichtigen die aus der Erschwerung erwachsenden Kosten zu ersetzen. Nach Beendigung der Arbeiten an den Telegraphenlinien hat die Telegraphenverwaltung den Verkehrsweg sobald als möglich wieder in Stand zu setzen, sofern nicht der Unterhaltungspflichtige erklärt hat, die Instandsetzung selbst vornehmen zu wollen. Soweit ein Verkehrsweg eingezogen wird, erlischt die Befugnis der Telegraphenverwaltung zu seiner Benutzung. Die Telegraphenverwaltung hat die hiedurch erforderlich werdenden Aenderungen an den Telegraphenlinien auf ihre Kosten zu bewirken. Das Gleiche gilt, soweit durch eine vorhandene Telegraphenlinie der Gemeingebrauch eines Verkehrsweges dauernd beschränkt oder die Vornahme der zu seiner Unterhaltung erforderlichen Arbeiten verhindert wird. Die Baumpflanzungen auf und an den Verkehrswegen sind nach Möglichkeit zu schonen. Der durch Ausästungen entstandene Schaden ist zu ersetzen. Die Telegraphenlinien sind nach Möglichkeit so auszuführen, dass sie die vorhandenen besonderen Anlagen (Canalisations-, Wasser-, Gasleitungen, Schienenbahnen, elektrische Anlagen u. dgl.) nicht störend beeinflussen. Umgekehrt müssen besondere Anlagen sind nach Möglichkeit so auszuführen, dass sie die vorhandenen Telegraphenlinien nicht störend beeinflussen. Vor der Benutzung eines Verkehrsweges zur Ausführung neuer Telegraphenlinien oder wesentlicher Aenderungen vorhandener Linien hat die Telegraphenverwaltung einen Plan aufzustellen, der die Richtungslinie und den Raum, welcher für die oberirdischen oder unterirdischen Leitungen genommen wird, angibt. Der Plan ist dem Interessenten (Bundesstaat, Communalverband oder einer anderen Körperschaft des öffentlichen Rechtes) sofern ihm die Unterhaltungspflicht obliegt, andernfalls den unteren Verwaltungsbehörden mitzutheilen. Ausserdem ist der Plan in den Post- und Telegraphenämtern des betreffenden Bezirkes zwei Wochen öffentlich auszulegen. Wenn in diesen beiden Wochen kein Einspruch erfolgt, ist die Telegraphenverwaltung zur Ausführung des Planes befugt. Die Strassenbau- und Polizeibeamten haben die Telegraphenverwaltung nach näherer Anweisung der Landes-Centralbehörde bei der Beaufsichtigung und dem Schutze der Telegraphenlinien thunlich zu unterstützen. Die Telegraphenverwaltung ist befugt, Linien durch den Luftraum über Grundstücken, die nicht Verkehrswege im Sinne des Gesetzes sind, zu führen, soweit nicht der Eigenthümer dadurch nach der zur Zeit der Herstellung der Anlage bestehenden Verhältnissen in der Benutzung seines Grundstückes beschränkt wird. Die auf die Vorschriften dieses Gesetzes bestehenden Ersatzansprüche verjähren in einem Jahre. Ersatzansprüche sind bei der von der Landes-Centralbehörde bestimmten Verwaltungsbehörde geltend zu machen. Diese trifft die Entscheidung vorläufig fest. Gegen die Entscheidung der Verwaltungsbehörde steht binnen einer Frist von einem Monat der Rechtsweg offen. Die bestehenden Vorschriften über die Rechte der Telegraphenverwaltung zur Benutzung des Eisenbahngeländes werden durch dieses Gesetz nicht berührt. Telegraphenverwaltung im Sinne dieses Gesetzes sind die Reichs-, die Bayerische und die Württembergische Telegraphenverwaltung. Die Vorschriften dieses Gesetzes finden auf Telegraphenlinien, welche die Militär- oder Marineverwaltung für ihre Zwecke herstellen lässt, entsprechende Anwendung. Das Gesetz soll am 1. Januar 1900 in Kraft treten. Für den Beginn der Vorlage wird ausgeführt: die Befugnis der Telegraphenverwaltung zur Benutzung fremder Grundstücke, insbesondere der öffentlichen Strassen und Wege, bei der Herstellung von Telegraphenlinien, entbehrt noch völlig einer reichsgesetzlichen Grundlage. Gänzlich fehlt der Verwaltung ein gesichertes Benutzungsrecht bezüglich der öffentlichen Flüsse und Canäle, sowie der Privatgrundstücke. Der jetzige Zustand ist derart, dass durch den Widerspruch eines einzigen Interessenten die Herstellung einer im Verkehrsinteresse dringend nothwendigen Telegraphenlinie ausserordentlich verzögert oder erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht werden kann. Die in Aussicht genommene Ausdehnung der Telephonnetze auf die kleineren Plätze und das flache Land, sowie die Herstellung von Fernverbindungen über weite Zwischenräume werden eine ganz erhebliche Zunahme der Fernsprechanschlüsse und eine wesentliche Vermehrung der Fernleitungen zur Folge haben. Für die Unterbringung eines grossen Theiles dieser neuen Leitungen kommen die Hauptstrassen gar nicht in Betracht, vielmehr müssen die bisher wenig benutzten Nebenstrassen und Landwege in Anspruch genommen werden. Zu dem beabsichtigten weiteren Ausbau des Fernsprechnetzes bedarf also die Telegraphenverwaltung der Befugnis, Fernsprechlinien auch auf solchen öffentlichen Wegen anzubringen, die bisher noch nicht den Zwecken der Telegraphenverwaltung gedient haben. Es kommt hinzu, dass die Verwaltung zum Fernsprech-Doppelleitungsbetriebe übergehen beabsichtigt, um die jetzt vielfach beeinträchtigte Verständigung zu verbessern, auch das Fernsprechwesen auf weitere Entfernungen zu vervollkommnen. So lange der Telegraphenverwaltung ausreichende Befugnisse zur Benutzung der

Digitized by Google

Wege etc. nicht eingeräumt sind, ist sie, wenn die Verhandlungen mit den Berechtigten zu keinem befriedigenden Ergebnis führen, in die Zwangslage gesetzt, von den beabsichtigten Anlagen und deren Anlaus abzusehen. Eine Lösung der bestehenden Schwierigkeiten ist nur auf dem Wege der gesetzlichen Regelung möglich. Bei Prüfung der Frage, in welcher Weise der im Interesse des Telegraphen- und Fernsprechwesens nicht zu umgehende Eingriff in fremde Rechtssphären gesetzlich zu regeln sei, lag die Erwägung nahe, ob für die Telegraphenverwaltung zur Erlangung fest abgegrenzter dinglicher Rechte ein Enteignungsrecht in Anspruch genommen werden solle. Ein solches Recht würde jedoch, selbst wenn für diese Fälle das Enteignungsverfahren möglichst einfach gestaltet würde, weder den Interessen der Verwaltung, noch den der Eigenthümer des für die Telegraphenlinien zu benutzenden Grund und Bodens entsprechen. Den Interessen der Telegraphenverwaltung wie der Strassenbauverwaltung entspricht es besser, der ersteren an den öffentlichen Wegen nur ein beschränktes, sich dem jeweiligen Bedürfnisse der Telegraphenlinien und den übrigen Zwecken der Wege anpassendes Mitbenutzungsrecht einzuräumen. Auf diese Weise wird jede unnöthige Einschränkung des Wegeberechtigten vermieden und die Richtung nicht verlassen, welche die bisherige Entwickelung in Deutschland genommen hat. Auf die Gewährung gewisser Rechte gegenüber dem Privateigenthume konnte zwar nicht ganz verzichtet werden, da es meist nicht möglich ist, die Fernsprechverbindungen ohne Ueberschreitung von Privatgrundstücken von den öffentlichen Wegen aus zu den Theilnehmern zu führen. Aber die geforderten Rechte beschränken sich im Wesentlichen auf die Leitung der Drähte durch den Luftraum über den Privatgrundstücken und sind überdies zeitlich und räumlich an die Bedingung geknüpft, dass sie den Eigenthümer in der Benutzung seines Grundstückes nicht dauernd beschränken.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Ferdinand Teirich †. Der Gesellschafter der in weiteren Kreisen bekannten Firma Teirich & Cie. in Bukarest, Herr Ingenieur Ferdinand Teirich ist am 22. Januar 1899 zu Wien im Alter von 76 Jahren verschieden. Ferdinand Teirich begann seine Laufbahn unter Director Kreil an der Sternwarte zu Prag. 1850 trat er in Dienst der Oesterr. Staats-Telegraphenverwaltung. Zur Zeit der Occupation der Donaufürstenthümer durch das österreichische Heer wurde er vom k. k. Handelsministerium mit der Ausführung der im Fürstenthume Moldau zu errichtenden, ersten Telegraphenanlagen betraut. Er organisirte dortselbst auch die gesammte Administration des Telegraphendienstes und bildete für dieselbe den ersten einheimischen Beamtenkörper heran. 1855 nach Wien zurückgekehrt, trat er zum k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft als Vorstand des Telegraphendienstes über. Zum Inspector vorgerückt, verliess er 1872 den Bahndienst, um eine Verwaltungsrathsstelle im Executiv-Comité der Allgem. Telegraphenbau-Gesellschaft anzunehmen. 1876 errichtete er eine eigene Firma und associirte sich spätethin mit dem ausgezeichneten Mechaniker Johann Leopolder. Im Jahre 1895 zog er sich, des vorgerückten Alters wegen, von Geschäften zurück, gehörte jedoch bis an sein Lebensende der Firma Teirich & Cie. in Bukarest, welche nach erfolgter Liquidation der Filiale von Teirich & Leopolder in Wien neu geschaffen worden war, als Theilhaber an.

Messung der Energie in Drehstromanlagen. Auf Grund der Ergebnisse der von der Normal-Aichungs-Commission ausgeführten Messungen wird die Schaltung der Hläthy-Zähler, Type XXI, zu zweien, bzw. zu dreien zur Bestimmung der in Drehstromanlagen verbrauchten elektrischen Energie für zulässig erklärt.

Drehstromzähler, System Aron, Umschaltezähler. Wie wir aus einer an uns gerichteten Zuschrift der Firma H. Aron in Wien entnehmen, werden auf Grund der in Meran abgeführten Versuche für die im Titel genannten Drehstromzähler vorderhand provisorische Bestimmungen seitens der Normal-Aichungs-Commission zur Ausgabe gelangen, die nach vollständig durchgeführter Systemprobe gegen definitive umgetauscht werden. Die gegenständlichen Zähler werden als Type XXXIII bezeichnet werden.

Die elektrische Traction bei den New-Yorker Strassenbahnen. Mit dem 30. September 1898 wurden angeblich 34⅓% des gesammten Strassenbahnnetzes in New-York mittelst Kabel, 20¼% mittelst Electricität (Untergrundleitung) und 45½% mittelst Zugpferden betrieben. Wenn nun die Einnahmen und Ausgaben auf die Bahnmeile (engl.) reduciert werden, ergibt sich folgendes Schema:

	Roh-Einnahmen Cents	Gesammt-Ausgaben Cents	Netto-Einnahmen Cents
Kabel-Linien	54·42	16·42	18·00
Elektrische Linien	27·00	10·25	16·75
Pferdebetrieb	27·35	17·87	9·50

Die elektrischen Linien zeigen hiernach eine geringere Total-Auslage für den Betrieb und die Erhaltung als die Kabel- oder Pferdebahnlinien. Es ist hiebei jedoch in Betracht zu ziehen, dass die elektrischen Linien nahezu neu sind und dass die Erhaltungskosten per Wagenmeile sich nur auf ⅓ Cent belaufen, während sie bei den Kabellinien 2½ Cents und bei den mit Pferden betriebenen Linien ¾ Cents ausmachen. Jedenfalls geht aber aus den bisher gemachten Erfahrungen hervor, dass die elektrische Untergrundleitung in Städten mit diesem Verkehr besser ist als Kabelbetrieb. (Mitgetheilt vom Patent-Anwalt J. Fischer in Wien.)

Ueber elektrische Eisenbahnen in Klondyke schreibt der „Hamb. Corresp.": So sehr bei den unglaublichen Wegeverhältnissen den neuen Goldlanden eine Bahnförderung wünschenswerth und bei der starken Einwanderung geboten erscheinen mag, so dürfte es unsere Leser doch im Erstaunen setzen, von elektrischen Bahnen in jenem unwirthlichen Gebiete zu hören. Es gibt jetzt sogar schon mehrere Beförderungsgesellschaften, die Verkehrslinien gebaut haben und ausbeuten, obgleich eine elektrische Bahn über den Chilcootpass anderen Leuten als den amerikanischen Technikern schleierhaft sein dürfte. Ein Ding der Unmöglichkeit erschienen wäre. Das Gebirge ist dort von einer 9–10 m hohen Schichte von beweglichem Schnee bedeckt, die Kälte ist gross und Lawinenstürze sind häufig; im vorigen Winter wurden 60 Goldsucher mit einem Male unter einer Lawine begraben. Schon die Arbeiterfrage würde Leute von geringerer Unternehmungslust zurückschrecken können, denn in Alaska zur Winterszeit an einem Bahnbau zu arbeiten, muss wahrhaftig kein Vergnügen sein. Daher bekommen die Arbeiter täglich einen Lohn von 20 Mk. ausser freier Wohnung und freiem Essen; trotzdem ist ein starker Abgang zu verzeichnen, indem schon zahlreiche Todesfälle, darunter sogar mehrere der besonders abgehärteten Indianer ihren Tod durch Erfrieren fanden. Am 15. Juni 1897 begann die Dyea-Klondyke-Transportgesellschaft den Bau ihrer elektrischen Luftseilbahn. Das Elektricitätswerk wurde in Dyea errichtet, wo der Anschluss an den Dampfer stattfindet; von hier aus geht eine Seilbahn 18 engl. Meilen weit bis zum Chilcootpass. Der Betrieb des Elektricitätswerkes war nicht leicht, da Kohlen gar nicht zu beschaffen sind. Das einzige erreichbare Holz, von dem die Klafter 22 Mk. kostet, hat keinen grossen Heizwerth. Natürlich ist der Verlauf der Drahtseilbahn so gerade als möglich. Die Pfeiler ruhen mittelst Kugelgelenk auf dem Felsen selbst. Der elektrische Strom wird durch 4 Kupferkabeln zugeleitet, das Tragseil ist aus Stahl, hat einen Durchmesser von ⅝ Zoll und trägt ein Gewicht von 12–15 Centnern. Das rollende Material der elektrischen Bahn bietet wenig Luxus und Bequemlichkeit, es besteht aus zwei kommunizirenden Behältern, die mit einander verbunden und an das Kabel mittelst Stahlrollen aufgehängt sind. Diese Luftbahn ist nur für Warenbeförderung bestimmt. Die Linie kann täglich 1000 Ctr. Waaren befördern und der Transport kommt auf 40 Pfg. pro Pfund, während man früher 1·60 Mk. bezahlte. Trotz der noch immer hoch erscheinenden Preise war der Verkehr im verflossenen Winter so lebhaft, dass man mit dem Bau von drei neuen Linien begann, die gegenwärtig schon im Betriebe sind. Der Beharrlichkeit der amerikanischen Verkehrstechnik wird jedenfalls durch diese Bahn ein genügendes Zeugniss ausgestellt. Wo immer elektrischen wegen Schnee und Eis nicht mehr auf der Erde errichtet werden kann, wird eine Seilbahn errichtet.

Ueber die Wirkungen eines elektrischen Schlages berichtet der Liegnitzer Arzt Dr. Kretschmer im „Centralblatt für Heilkunde" Folgendes: Am 14. August w. J. wurde der Rittergutspächter Hasemann durch Berührung eines Leitungsdrahtes der Liegnitzer Strassenbahn von einem elektrischen Strom mit 500 V Spannung getroffen. Zuerst hatte Hagemann nur die Empfindung, als seien ihm Glassplitter in die Augen geflogen und konnte noch sein Hotel aufsuchen, in dem er zu Mittag speiste. Erst nach einer Stunde hatte er im rechten Arme ein Gefühl der Schwere und das Sehen wurde undeutlich. Er suchte einen Arzt auf und fiel dort unter Zuckungen zu Boden. Abends fand der Arzt das linke Auge völlig erblindet, während das rechte nur undeutlich im äusseren Gesichtsfelde Lichteindrücke aufnahm. Die linke Gesichtshälfte und die rechte Körperhälfte waren gelähmt und unempfindlich. Geruch und Geschmack in hohem Grade irritirt und das linke Ohr völlig taub. Die Lähmung des rechten Armes und Beines ist allmählig zurückge-

Digitized by Google

gangen, so dass der Kranke nach zwei Monaten mühsam am Stock im Zimmer umhergehen konnte, auch vermochte er mit dem rechten Auge im äusseren Gesichtsfelde grössere Schriftproben zu erkennen. Seitdem ist der Zustand unverändert und eine Hoffnung auf Besserung der linksseitigen Blindheit und Taubheit kaum vorhanden. — Die medicinische Darstellung dieses Falles ist leider eine sehr unvollständige und lückenhafte; es fehlen z. B. Angaben über den Bewusstseins-Zustand des Hagenmann unmittelbar nach dem Unfalle, der specialärztliche Augen- und Ohren-Befund etc. etc., so dass sich kein Urtheil über den eigentlichen Charakter der Verletzung abgeben lässt. Man kann nur vermuthen, dass es sich hier um eine allmählig ausbreitende Gehirnlähmung handelte, welche durch Compression der betreffenden Gehirnpartien diese gekreuzte Lähmung hervorrief. Unter dieser Annahme ist auch die Hoffnung auf vollständige Wiederherstellung durchaus nicht ausgeschlossen, da das ausgetretene Blut wieder langsam resorbirt werden kann. Bei all' dem ist es jedoch auch, mangels jeder Angabe über eine allgemeinere Körperzustand des Verletzten möglich, dass alle diese Erscheinungen infolge irgend einer anderweitigen, schon früher vorhandenen Krankheit auch sonst eingetreten wären und nur durch Zufall der Zeit nach mit dem Herabfallen des Leitungsdrahtes zusammentrafen. (Vergl. Bl. 9 „Z. f. E." pag. 109, 1898. „Verwundung und Tod durch Elektricität").

Directes Kabel Deutschland-Amerika. In Ergänzung unserer im Bl. 5, S. 61 gebrachten Mittheilung, betreffend die Absicht der Begründung einer grossen Deutschen Kabel-Gesellschaft, berichten wir, dass es sich hiebei, nach Angabe der „Frankf. Ztg.", um ein schon älteres Vorhaben der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. handelt, die schon vor langer Zeit gewisse Abmachungen mit den Amerikanischen Kabel-Gesellschaften wegen Legung eines directen Kabels zwischen Deutschland und Nordamerika getroffen hat und in Zusammenhang damit dieses Kabel in England herstellen zu lassen haben wird. Das Kabel soll über die Azoren gelegt werden. Die Verständigung mit den Amerikanischen Gesellschaften sichert dem neuen Kabel die Benützung für amerikanische Depeschen nach Deutschland, während andererseits auch mit der Reichspost ein Uebereinkommen getroffen ist, das dem neuen Unternehmen die Benützung für eine bestimmte Zahl von Worten zusichert, so dass indirect in gewissem Masse die Einnahme garantirt wird. Das aufzubringende Capital wurde neulich mit über 10 Millionen Mark berechnet, es wird bei der Constituirung höher bemessen werden, wahrscheinlich auf 20 Millionen Mark. Angesichts der Bedeutung des Unternehmens, das natürlich nicht auf das deutsch-amerikanische Kabel beschränkt bleiben soll, sondern auch weitere Geschäfte unternehmen wird, haben die der Firma Felten & Guilleaume nahestehenden Finanzkräfte, also der A. Schaaffhausen'sche Bankverein und die Darmstädter Bank, sich mit einer weiteren Führungruppe verständigt, mit derselben, die bereits hinter der Land- und Seekabelfabrik (Clouth) in Köln steht, so dass an dem neuen Unternehmen ausser den genannten Banken auch die Disconto-Gesellschaft und Dresdener Bank, sowie die Bankhäuser S. Bleichröder, Born & Busse, Sal. Oppenheim jr. & Co. etc. participiren werden. Die Land- und Seekabelfabrik, deren Actiencapital 6 Millionen Mark beträgt, hatte bereits im Oldenburgischen an der Nordseeküste grosse Terrains erworben und Schiffe für Seekabel in Bestellung gegeben. Die Seekabel-Abtheilung dieser Gesellschaft soll nunmehr auf die neue transatlantische Kabelgesellschaft übergehen, während die Abtheilung für Landkabel in den Händen der Land- und Seekabel-Gesellschaft verbleiben soll.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Graz. Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn Graz—Gösting.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 24. Jänner die k. k. Statthalterei in Graz beauftragt, hinsichtlich des von Ludwig Philipp Schmidt und Hans von Reininghaus in Graz vorgelegten Detailprojectes für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Graz nach Gösting die Tracenrevision und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die Stationscommission und politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, bei anstandslosem Commissionsergebnisse den Bauconsens für das ganze begangene Project, eventuell für einzelne Theilstrecken desselben im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums mit den Bewerbern zu ertheilen, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession in Kraft tritt.

Teplitz. (Städtisches Elektricitätswerk.) Die Stadtvertretung beschloss die Errichtung eines städtischen Elektricitätswerkes und die sofortige diesbezügliche Offertausschreibung.

Deutschland.

Grossröhrsdorf. [Sachsen.] (Elektricitätswerk.) Die Gemeinde hat der „Elektra" A.-G. Dresden den Bau und Betrieb eines Elektricitätswerkes übergeben. Die Anlage ist zur Abgabe von Kraft an die daselbst zahlreichen vorhandenen mittleren und kleineren Fabrikanten bestimmt, die Grossbetriebe haben ausnahmslos eigene elektrische Anlagen.

Frankreich.

Cannes. (Gemeinnützigkeitserklärung von Trauwaylinien mit elektrischem Betriebe im Departement Alpes-Maritimes.) Mit Erlass des Präfecten des Departements Alpes-Maritimes erfolgte die Gemeinnützigkeitserklärung von Trauwaylinien mit elektrischem Betriebe im Bereiche der Stadt Cannes mit Abzweigungen nach Bocca, Hameau de Golf Jouan und Cannet für den Verkehr von Personen, Reisegepäck und Postsendungen (Messageries). Concessionswerberin für diese Trauwaylinien ist die Direction der „Compagnie des Trauways de Cannes".

Literatur-Bericht.

Siemens & Halske. Beschreibung der elektrischen Einrichtung der Anlagen der Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Budapest mit 13 sehr schönen Bildern.

Robert Moessen, behördl. concess. Fabrik für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung. Wien. Preisliste über Dynamomaschinen.

Rudolf Schwarz, General-Repräsentant der Actiebolag de Lavals Angturbin Stockholm, Wien. Beschreibung der Dampfturbine de Laval als Dampfturbinen-Motor, -Dynamo, -Pumpe und -Dampfventilator-Gebläse.

J. C. Machanek & Comp. Wien. Preisliste über Haustelegraphen, Haustelephone und Blitzableiter.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals **Schuckert & Comp.,** Nürnberg. Beschreibung des Wechselstrom-Vertheilungssystemes für Licht und Kraft. (Starres System).

Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Beschreibung der Elektricitätszähler, System Thomson für Gleichstrom, einphasigen und mehrphasigen Wechselstrom.

Actiengesellschaft Elektricitätswerke vormals O. L. Kummer & Co., Dresden. Beschreibung der Elektrischen Localbahn Bad Aibling—Feilenbach (Bahn zum Wendelstein), mit 23 prächtigen Bildern und schöner Ausstattung.

C. & E. Fein, Elektrotechnische Fabrik, Stuttgart. Auf der II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung in München 1898. Prospect Nr. 69 d: Dynamos und Umformer, Elektromotoren, Schalt-, Regulir- und Messapparate. Prosp. Nr. 70—72: Metallbearbeitungsmaschinen. Prosp. Nr. 73: Pumpen mit elektrischem Antriebe. Prosp. Nr. 74: Ventilatoren mit elektrischem Antriebe. Prosp. Nr. 75 und 77: Elektromotoren. Prosp. Nr. 78, 78 und 79: Arbeitsmaschinen. Prosp. Nr. 80 und 81: Elektrische Antriebe.

Licht-, Elektricitäts- und X-Strahlen. Beitrag zur Erklärung der Aetherwellen. Von Rudolf Mewes, Physiker und Ingenieur. Zweite, bedeutend erweiterte Ausgabe. Berlin. 1899. Richer's technologischer Verlag, M. Krayn. Preis broschirt Mk. 2·50.

Inhalts-verzeichnis: Kritik der Maxwell'schen Theorie. — Theorie der elektrischen Schwingungen. — Versuche über die Kraftwirkung der stationen Aetherstrahlen. — Brechung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit. — Bezeichnung des Extinktionscoefficienten zur brechenden Kraft. — Prüfung der theoretischen Schlussfolgerungen. — Weiterer Ausbau der Theorie, Schwingungstheorie der Gase, Röntgenstrahlenversuche im Lichte der Schwingungstheorie. — Das Gesetz der Absorptionsäquivalente. — Die Verbindungs-, Verdampfungs- und Schmelzwärme nach der Vibrationstheorie. — Das Ohm'sche Gesetz nach der Vibrationstheorie. Seit der ersten Auflage im Jahre 1896 ist die Literatur über die Röntgenstrahlen so angewachsen, dass ein einigermassen erschöpfender Ueberblick über das Gesammtgebiet dieses neu entstandenen Zweiges der physikalischen Forschung in der vorliegenden Abhandlung wohl nicht gegeben werden

Digitized by Google

konnte. Wie aus dem Inhaltsverzeichnisse zu ersehen ist, hat sich der Verfasser daher darauf beschränkt, das Wesen der Röntgenstrahlen theoretisch zu erklären, den Zusammenhang derselben mit den bekannten Aetherschwingungen des Lichtes, der Wärme und der Elektricität aufzudecken und die Schlussfolgerungen der Theorie an der Hand der einschlägigen Beobachtungen zu prüfen.

Schweizer Zeitfragen Heft **29: Die elektrischen Stark- und Schwachstromanlagen und die Gesetzgebung** von Dr. jur. F. Meili, Professor an der Universität Zürich. 1899. Verlag: Art. Institut Orell Füssli in Zürich. Preis Fr. 1.50.

Die schweiz. Bundesorgane beabsichtigen, die Fragen der elektrischen Starkstrom- und Schwachstrom-Anlagen zum Gegenstand eines Gesetzes zu machen. Der Verfasser, der selbst ein Mitglied der von Herrn Bundesrath Dr. Zemp ernannten Commission ist, versucht in der vorliegenden Brochüre, die hauptsächlichsten Gesichtspunkte zur populären Darstellung zu bringen, welche für das in Aussicht genommene Bundesgesetz besonders wichtig sind. In der vorliegenden Broschüre werden namentlich vier Materien eingehend besprochen: 1. die staatliche Controle, 2. die Frage der Expropriation, 3. die Haftpflicht, 4. die Anfgabe des Strafrechtes gegenüber der Elektricität.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottsstrasse Nr. 4.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*)

Classe.

21. Typendruck-Telegraphen. — Siemens & Halske, Firma in Berlin. 7./1. 1899.
„ Neuartige Bogenlampe. — Barberowski F. J. in Krakau. 9./1. 1899.
49. Heisseisensäge mit elektrischem Antrieb. — Kalker Werkszeugmaschinen-Fabrik L. W. Breuer, Schnmacher & Co., in Kalk bei Köln. 4./1. 1899.
78. Elektrischer Minenzünder. — Tirmann Hans in Pielach. 7./1. 1899.
12. Neuerungen an Apparaten zur elektrolytischen Herstellung von Alkalien. — Hargreaves James in Farnworth. 14./1. 1899.
„ Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von rosenartig riechenden Oelen aus Citral und citralreichen Oelen. — Sommer Rudolf, Dr., in Wien. 15./1. 1899.
20. Selbstthätige elektrische Vorrichtung zum Anzeigen fahrender Eisenbahnzüge. — Mazel Irénée in Toulouse. 21./1. 1899.
21. Drucktelegraph. — Hachmann Frederick in Milwaukee, Pfeifer Charles in Sheboygan, Ernst Casper in St. Paul. 21./1. 1899.
„ Gray'scher Schreibtelegraph. — The Gray National Telautograph Company in New-York. 17./1. 1899.
„ Schalteinrichtung für Fernsprech-Anlagen. — Ammer Victor in Wien. 20./1. 1899.
„ Active Füllmasse für Sammler Elektroden und Verfahren zur Herstellung derselben. — Hirschwanger Accumulatoren-Fabriksgesellschaft Schoeller & Co., Firma in Hirschwang. 18./1. 1899.
„ Verfahren zur chemischen Festigung der activen Masse elektrischer Sammler. — Fiedler und Jäckel, Firma in Berlin. 20./1. 1899.
„ Säuredichter Verschluss für Sammlerzellen. — Fiedler und Jäckel, Firma in Berlin. 23./1. 1899.
„ Plattenträger für elektrische Sammler. — Fiedler und Jäckel, Firma in Berlin. 23./1. 1899.
„ Elektrischer Sammler. — Behrend Oscar in Frankfurt a. M. 24./1. 1899.
„ Vorrichtung zur Verringerung der scheinbaren Selbstinduction von Leitungen, die von Wechselstrom durchflossen werden. — La Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité in Paris. 10./1. 1899.
„ Neuerungen an Gleichstromvertheilungs-Anlagen. — Lamme Benjamin Garver in Pittsburg. 19./1. 1899.
„ Verfahren zur Herstellung einer stromleitenden Verbindung zwischen Leitern erster und festen Leitern zweiter Classe. — Ganz & Co., Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft und Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest. 24./1. 1899.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das einzige Hilfsmittel zur Abschreiben der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Classe.

21. Anordnung zur Magneterregung von Dynamomaschinen; Zusatzpatent zu A 509—99. — Déri Max in Wien. 25./1. 1899.
„ Elektrischer Motorzähler. — Peloux Albert in Genf. 19./1. 1899.
„ Masse zur Herstellung von Kohlenstäben für elektrische Bogenlichtlampen. — Frischauer Emil, Dr. und Simonnier Anton Othmar in Wien. 19./1. 1899.
„ Elektrische Glühlampe mit zwei oder mehreren Fäden aus Leitern zweiter Classe. — Ganz & Co., Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actiengesellschaft und Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest. 24./1. 1899.
26. Neuerung an elektrischen Gaszündern. — Franzen Carl in Köln. 20./1. 1899.
36. System elektrischer Wärmeleiter mit elektrischen Gaserzeugern. — Tschernoff Dimitrius in St. Petersburg. 20./1. 1899.
42. Neuerungen an Polarisations-Apparaten. — Fric Josef Jan, Firma in Prag. 19./1. 1899.
„ Beleuchtungsvorrichtung für Polarisations-Apparate. — Fric Josef Jan, Firma in Prag. 19./1. 1899.
„ Neue Scaleneinrichtung an Polarisations-Instrumenten. — Neuman Henryk in Wloclawek. 23./1. 1899.
12. Neuerungen an elektrischen Oefen. — Société Electro-Métallurgique des Procédes Gin et Leleux in Paris. 4./2. 1899.
20. Neuartige Contactrolle (Trolley-Rolle) für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. — Botto fu Paolo Oreste in Genua. 28./1. 1899.
„ Neuerungen an elektrisch-pneumatischen Vorrichtungen. — Westinghouse George in Pittsburgh. 2./2. 1899.
„ Automatische Weiche für zweigeleisige elektrische Bahnen. — Zeman Josef in Prag. 8./2. 1899.
„ Elektrische Druckknopfsperre im Blockstromkreis. — Firma Siemens & Halske in Wien. 8./2. 1899.
„ Vorrichtung zum selbstthätigen Anpressen der Treibräder elektrisch betriebener Fahrzeuge. — Firma Siemens & Halske in Wien. 8./2. 1899.
„ Stations- und Fahrzeiten-Anzeiger. — Fasan Albin in Wien. 8./2. 1899.
21. Durch ein einzuwerfendes Geldstück selbstthätig functionirender Umschalter für Telephone. — Planer Johann und Endlicher Carl in Wien. 26./1. 1899.
„ Telephonie ohne Draht für Schiffe. — Russo D'Asar Marie, Dr., in Genua. 31./1. 1899.
„ Trockenelement. — Firma „Columbus", Elektricitäts-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Ludwig-hafen. 31./1. 1899.
„ Ausschalter für feuchte Räume. — Schmidt Martin in Bochum. 27./1. 1899.
„ Neuerungen an elektrischen Widerständen. — Wirth Charles in Philadelphia. 31./1. 1899.
„ Neue Art der Zuleitung des elektrischen Stromes zu elektrischen Bahnen. — Franz Emil in Hoch-Chlumetz. 7./2. 1899.
„ Lampe mit Leuchtkörpern aus Leitern zweiter Classe. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. 26./1. 1899.
„ Bogenlampe mit Ventilator. — Melzer Josef, Haffner Frederick und Koch Martin in Cleveland. 30./1. 1899.
„ Elektrische Bogenlichtlampe. — Simonnier Anton Othmar und Frischauer Emil, Dr., in Wien. 30./1. 1899.
22. Verfahren zur Herstellung anorganischer Farbstoffe durch Elektrolyse. — Wolterecк Hermann C. in New-York. 1./2. 1899.
42. Polarisations-Apparat mit Mikrometer-Ablesung; Zusatzpatent zu A 370—99. — Fric Josef Jan in Prag. 26./1. 1899.
„ Umschaltwerk für Stromverbrauchszähler mit verschiedenem Tarif. — Zahn Ludwig in Charlottenburg. 31./1. 1899.
„ Telephon-Antonut. — Jentzsch Robert B. in Wien. 8./2. 1899.
83. Elektrischer Centralwecker. — Wendt Johann Wilhelm Hermann in Kamenz und Krausse Carl Ludwig in Dresden. 3./2. 1899.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Nernst Electric Light Company. Demnächst erscheint in London der Prospect der Gesellschaft, welche gebildet wird, um die Patentrechte der elektrischen Lampe Nernst in den verschiedenen Ländern zu erwerben und zu verwerthen. Das Capital der Gesellschaft beträgt 320.000 Pfd. St., eingetheilt in 140.000 Vorzugs- und 180.000 Stammactien von je 1 Pfd. St. Die Vorzugsactien, welche

Digitized by Google

in Bezug auf das Capital vor den Stammactien rangiren, sind zu einer nicht-cumulativen 7%igen Dividende und zu anderen Gewinnvertheilungen pro rata berechtigt, auf letztere jedoch erst dann, wenn eine 7%ige Dividende auf die Stammactien zur Ausschüttung gelangt ist. Es darf ohne Einwilligung einer Dreiviertel-Majorität der Inhaber von Vorzugsactien kein Debenture Stock, der vor den Vorzugsactien rangirt, ausgegeben werden. Der Uebernahmspreis ist mit 270.000 Pfd. St. zahlbar zu 65.000 Pfd. St., in Baar zu 25.000 Pfd. St. in volleingezahlten Vorzugsactien, und zu 180.000 Pfd. St. in den gesammten Stammactien, festgesetzt worden. Zur Subscription werden dem Publikum nur 115.000 Vorzugsactien angeboten werden. Directoren der Gesellschaft sind die Herren Sir Henry C. Mance, Dr. Walter Nernst, Professor in Göttingen, B. M. Drake, J. Goeffrey Fort und B. Tussman in London.

Sächsische Accumulatorenwerke-Actien-Gesellschaft. In der ordentlichen Generalversammlung der am 22. November 1897 sich constituirten Sächsischen Accumulatorenwerke System Marschner, Actien-Gesellschaft zu Dresden, wurde der Abschluss für das erste Rechnungsjahr genehmigt, dem Aufsichtsrathe Entlastung ertheilt, dem Vorstande jedoch nur von der Zeit des Eintrittes der Herren C. Hartenstein und Ingenieur Dr. E. Andreas an derselben, während man sich die Entlastung und die Geltendmachung von Ansprüchen an die aus dem Vorstande ausgeschiedenen Herren E. Kleinheck und C. Marschner vorbehielt. Hierauf beschloss man das mit 400.000 Mk. zu Buche stehende Patent-Conto und den Verlustsaldo von 105.352 Mk. durch Zusammenlegung von je 2000 Mk. Actien in eine von 1000 Mk. zu beseitigen, während der Antrag auf Ausgabe von 500.000 Mk. Vorzugsactien zu 102% nicht die erforderliche Majorität fand. Ferner wurde die Abänderung der Firma in „Sächsische Accumulatorenwerke Actien-Gesellschaft" beschlossen. (Vergl. H. XXII, S. 660, Ie 97.)

Liegnitzer Elektricitätswerke. Das Jahr 1898 ist für die Herstellung des Licht- und Kraftwerkes ausschliesslich ein Baujahr gewesen und es konnten demgemäss aus diesen Anlagen noch keinerlei Einnahmen erfliessen. Vom 1. Jänner 1899 ab vollzieht sich dagegen eine Aenderung des Verhältnisse; von diesem Tage ab tritt nämlich ein Pachtvertrag mit der Elektricitätsgesellschaft Felix Singer & Co in Kraft, nach welchem diese letztere für die ersten drei Jahre 35% und für die dann folgenden zwei Jahre 40% der Brutto-Einnahmen an die Liegnitzer Elektricitätswerke zu entrichten verschieden aber hatten eine Dividende von 4% jährlich zusichert. Die Actionäre der Liegnitzer Gesellschaft können somit für die nächsten fünf Jahre sicher auf 4% Dividende rechnen und eine Aufbesserung dieser Dividende gewärtigen, sofern die auf die Lichtwerke gesetzten Erwartungen sich erfüllen (Vergl. H. 9, S. 112, 1898.)

Berliner Elektricitätswerke. In der am 9. d. M. stattgefundenen Generalversammlung wurden die zu wiederholenden Beschlüsse der Generalversammlung vom 10. Jänner d. J. einstimmig genehmigt. Hierdurch wird der Vorstand endgiltig ermächtigt, den mit der Stadtgemeinde Berlin vereinbarten Vertrag und das in demselben enthaltene Abkommen mit der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft abzuschliessen. Gleichzeitig erklärte sich die Versammlung mit der Erhöhung des Actiencapitals der Gesellschaft um 12·6 Millionen Mk. mit der Massgabe einverstanden, dass die neuen Actien pro rata temporis auf die jeweilig eingezahlten Beträge bis zum 30. Juni 1900 mit der Hälfte an der auf die alten Actien entfallenden Dividende theilnehmen.

H. Aron, Elektricitätszähler-Fabrik G. m. b. H. in Berlin. Unter Bezugnahme auf unsere Mittheilung im H. 2, S. 28 l. J. berichten wir, dass laut Eintragung in das Gesellschaftsregister die von den Geh. Reg-Rath Prof. Dr. Aron in Berlin und in Schweidnitz betriebene Fabrik für Elektricitätszähler in eine Gesellschaft m. b. H. mit einem Stammcapital von 500.000 Mk. umgewandelt worden ist.

Dessauer Strassenbahn-Gesellschaft. Auf der Tagesordnung der am 25. d. M. einberufenen ordentlichen Generalversammlung stehen neben den gewöhnlichen Verhandlungsgegenständen u. A. folgende Anträge: Umwandlung des Gasmotorenbetriebes in elektrischen Betrieb, sowie Ausdehnung des Betriebes im Stadtgebiet und ausserhalb desselben, insbesondere Erwerbung der Concession für eine elektrische Bahn von Dessau nach Rosslau. Abänderung des Beschlusses der Generalversammlung vom 30. April v. J. betreffs Erhöhung des Actiencapitals, unter Beschränkung der Erhöhung desselben auf die bisher eingezahlten 175.000 Mk. Reduction des alsdann 675.000 Mk betragenden Capitals durch Zusammenlegung von je drei alten Actien in zwei neue Actien, unter gleichzeitiger Rückvergütung von 50 Mk. baar auf jede neue Actie, so dass jeder alte Actionär 70⅔% des Nominalbetrages seiner alten Actien in neuen Actien baar erhält. Erhöhung des hiernach auf 450.000 Mk. reducirten Actiencapitals durch Ausgabe von nominal 950.000 Mk. neuen Actien auf die Höhe von 1,400.000 Mk. unter entsprechender Abänderung von § 5 des Status. Festsetzung des Ausmalbetrages der neuen Actien auf 1000 Mk. pro Stück, sowie Festsetzung des Minimal-Begebungscourses dieser Actien zu pari.

Kabelfabriks-Gesellschaft Wien und Pressburg. Der Directionsrath der Gesellschaft hat in seiner letzten Sitzung über die Bilanz pro 1898 Beschluss gefasst. Dieselbe ergibt ein Brutto-Erträgnis von 461.643 fl. gegen 393.179 fl. im Vorjahre. Der Directionsrath wird der für den 12. März einzuberufenden General-Versammlung vorschlagen, auf das Actiencapital von 1,200.000 fl. gleich dem Vorjahre eine Dividende von 9% gleich 18 fl. auf jede Actie zur Vertheilung zu bringen und den nach Dotirung des Reservefonds und der Tantièmen an die Direction und Beamten verbleibenden Betrag von 8082 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Grosse Berliner Strassenbahn. Wir entnehmen dem Geschäftsberichte für 1898 Folgendes: Die weitere Einrichtung des Hahnentrey der Gesellschaft für den elektromotorischen Betrieb hat im Berichtsjahre erhebliche Fortschritte gemacht, den bereits seit 1896 elektrisch betriebenen drei Linien sind acht Linien hinzugetreten Von den Ende 1898 betriebenen 319.423 m Geleise standen 97.325 m Geleise im elektrischen Betriebe; davon sind 74.985 m Geleise für den Oberleitungs- und 22.970 m Geleise für den Accumulatorenbetrieb eingerichtet; der Speisung der Accumulatoren erfolgt aus der Oberleitung während der Fahrt der Wagen über die Oberleitungsstrecken. Die Gesellschaft hat im Berichtsjahre 172,000.000 Personen gegen 158,700.000 in 1897, mithin 13.300.000 Personen gleich 8·38% mehr befördert und dafür 18.249.377 M. gegen 16.885.467 M. in 1897, mithin 1,363.909 M. gleich 8·08% mehr eingenommen. Am Wagenkilometern sind 87,772.595 in 1898 gegen 84,164.305 in 1897, mithin 3,608.290 km gleich 10·66% mehr geleistet. Die Betriebsrechnung schliesst in Einnahme mit 18,612.710 M. (i. V. 17,354.338 M.), in Ausgabe mit 9,994.890 M. (i. V. 9,145.155 M.) und demnach im Ueberschusse mit 8,617.890 M. (i. V. 8,209.183 M.) ab. Das Gewinn- und Verlustconto ergibt eine Einnahme einschliesslich Zinsen und Vortrag aus 1897 von 8,796.635 M. (i. V. 8,209.183 M.). Nach allen Abzügen (darunter Gemeindeabgaben aus dem Personenverkehr 1,340.541 M. (i. V. 1,350.938 M.) im Gesammtbetrage von zusammen 4,341.444 M. verbleiben 4,455.190 M. (i. V. 3,811.807 M.). Hievon entfallen 4,382.923 M. auf den Betriebsgewinn und 72.267 M. auf den Vortrag aus 1897. Aus dem Reingewinn erhalten nach Dotirung des Reservefonds und den statutenmässigen Leistungen an den Aufsichtsrath, die Direction und Beamte, die Actionäre auf das alte Actiencapital von 24,375.000 M. 18% (i. V. 16%) Dividende; auf neue Rechnung sind 14.916 M. vorgetragen. Mit den Zuweisungen aus den Betriebsüberschüssen des Berichtsjahres ergibt sich ein Bestand für den Reservefonds von 3,780.104 M., für den Erneuerungsfonds von 2,146.188 M. (i. V. 1,801.840 M.), für den Bahnkörper-Amortisationsfonds von 14,524.396 M. (i. V. 13,884.562 M.), für den Beamten-Unterstützungsfonds von 651.364 M. (i. V. 642.159 M.), dem noch 100.000 M. für den neugebildeten Pensionsfonds hinzutreten. Das Bahnnetz der Gesellschaft ist im Berichtsjahre um 22·025 m neuerbaute und 1850 m verworbene Geleisenlagen erweitert worden und hat damit einen Umfang von 323.865 m Geleise erreicht, von denen Ende 1898 319.423 m Geleise im Betriebe standen. Auf diesem Bahnnetz sind 4,984.040 Fahrten, darunter 1,082.433 im elektrischen Betriebe zurückgelegt. Für das laufende Jahr steht der Bau verschiedener neuer gewinnbringender Geleisenlagen im Berliner und in Charlottenburger Gebieten bevor. Im Dienste der Gesellschaft befanden sich am Ende des Berichtsjahres 5014 Personen (i. V. 4560), in ihrem Besitze 375 Motorwagen. Die Gesammtleistungen der Gesellschaft im Gemeinde-Interesse beziffern sich mit Ende 1898 mit 55,667.338 M. (i. V. 49,114.447 M.)

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 1. März im Vortragesaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Bruno Böhm-Raffay: „Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen." Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 21. Februar 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 10. **WIEN, 5. März 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 113
Mehrphasige Stromvertheilung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. (Auszug aus dem Vortrage, gehalten am 8. Februar 1899 von Dr. Gotthold Stern. . 114
Elektrolytischer Stromunterbrecher von Wehnelt mit Wechselstrom betrieben 117
Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien. 117
Zur Verbilligung der Telephontarife. Von Hans v. Hellrigl. 120

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 123
Ausgeführte und projectirte Anlagen 123
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 124
Vereinsnachrichten 124

Rundschau.

Der elektrolytische Stromunterbrecher von Wehnelt kann, wie aus einem in dieser Nummer veröffentlichten Artikel hervorgeht, auch mit Wechselstrom betrieben werden, was mit Rücksicht auf die grosse Anzahl von Unterbrechungen, die bei Benützung von Gleichstrom stattfinden, auch zu erwarten war. Das Ergebnis, dass der Unterbrecher auch mit Wechselstrom betrieben werden kann, bietet den praktischen Vortheil, dass nun Inductorien mit Zwischenschaltung des Wehnelt'schen Unterbrechers direct von einer Wechselstromquelle betrieben werden können. Dieser Unterbrecher dürfte sich auch zur Erzeugung von Tesla'schen Strömen von hoher Wechselzahl gut eignen. An eine Stromquelle für Gleichstrom oder Wechselstrom wäre eine Drosselspule und der Unterbrecher, in Serie geschaltet, anzuschliessen. Parallel zu den Elektroden des Unterbrechers ist eine Batterie von Leydner Flaschen und in Serie mit derselben eine Tesla'sche Primärspule ohne Eisen zu schalten. Der Abstand der Elektroden des Unterbrechers soll klein gewählt werden, damit der Widerstand des Unterbrechers klein sei. Wenn das durch Elektrolyse an der drahtförmigen Elektrode sich ausscheidende Gas eine Unterbrechung des Stromes bildet, nimmt der Condensator die Energie, welche infolge des verschwindenden magnetischen Feldes der Drosselspule im Stromkreise wirksam wird, zum Theile auf und ladet sich zu hohem Potentiale; wenn dann das Gas von der drahtförmigen Elektrode entweicht und diese wieder mit der Flüssigkeit in Contact kommt, tritt in dem zum Unterbrecher parallel geschalteten Kreise eine oscillatorische Entladung des Condensators ein.

In einem Vortrage, welchen Swinburne in der Society of Arts (Electrical Engineer, London, Heft 10, 1899) über die Nernst-Lampe hielt, besprach derselbe die Fortschritte, welche in der Herstellung dieser Lampe gemacht wurden und ihr in kurzer Zeit eine ausgedehnte Anwendung sichern. Im Vergleich zur langen Zeitdauer, welche die Verbesserung der Kohlenfäden erforderte, wurden die Verbesserungen der Nernst-Lampe sehr rasch gemacht. Dieselbe besteht bekanntlich aus einem Stäbchen, welches aus Leitern zweiter Classe zusammengesetzt ist, die in glühendem Zustande ein sehr hohes Lichtemissionsvermögen besitzen. Im kalten Zustande ist das Stäbchen nichtleitend; wenn es künstlich auf eine höhere Temperatur gebracht wird und an eine Stromquelle angeschlossen ist, so kann ein Strom durch das Stäbchen fliessen, welcher eine steigende Erhitzung und Widerstandsverringerung bewirkt. Die Temperatur, auf welche das Stäbchen gebracht wird, kann wegen der Stärke desselben so hoch gewählt werden, dass sie nahe dem Schmelzpunkt des Materiales liegt, wodurch eine sehr hohe Leuchtkraft erzielt wird. Bei den gebräuchlichen Glühlampen ist wegen der Zartheit der Kohlefäden eine so hohe Steigerung der Temperatur unzulässig. Die Stromzuleitung zu den Stäbchen der Nernst-Lampe erfolgt durch zwei Platinspiralen, wobei eine Paste aus Oxyden, welche zwischen den Spiralen und dem Stäbchen angebracht ist, einen guten Contact bewirkt. Das Stäbchen mit den Spiralen kann leicht an einer Lampenfassung befestigt und ausgetauscht werden. Um ein übermässiges Erhitzen der Lampe und zu grosses Anwachsen der Stromstärke zu vermeiden, erhält jede Lampe ähnlich wie die Bogenlampen einen Vorschaltwiderstand, welcher 10 bis 12% des Widerstandes der Lampe beträgt. Der Stromconsum beträgt inclusive des Vorschaltwiderstandes 1·5 Watt pro Kerze bei Lampen für grössere Lichtstärken, 1·6 Watt bei kleineren Lampen; bei den letzteren ist der Wirkungsgrad infolge des Verlustes bei den Stromzuführungsstellen grösser als bei den Lampen für grosse Lichtstärken. Als die Nernst-Lampe noch im ersten Stadium ihrer Entwickelung war, war eine hohe Erhitzungstemperatur nothwendig, um den Widerstand hinreichend zu verringern und Stromdurchgang zu bewirken. Später wählte man eine derartige Zusammensetzung des Stäbchens, dass bereits die Flamme eines Zündhölzchens genügte, um die erforderliche Erhitzung zu bewirken. Dieses Verfahren musste immer noch als ein Uebelstand angesehen werden. Gegenwärtig werden die Stäbchen auf automatischem Wege auf die erforderliche Temperatur gebracht. Das Stäbchen ist von einer weiteren Platinspirale umgeben; beim Einschalten der Lampe fliesst wegen des hohen Widerstandes des Stäbchens der Strom nur durch die Spirale; diese wird glühend und bewirkt eine Erhitzung des Stäbchens. Der nun auch durch das Stäbchen fliessende Strom

Digitized by Google

unterbricht automatisch den Strom in der Spirale. Bei Lampen für grosse Lichtstärken wird nicht blos der Strom in der Spirale unterbrochen, sondern diese auch automatisch von dem Stäbchen abgehoben. Die Stäbchen sind gegenwärtig bereits so dauerhaft, dass 500 Brennstunden garantirt werden. Die Nernst-Lampe ist wohl theurer als gewöhnliche Glühlampen; die Stäbchen allein sind jedoch nicht theuer. Die Fassungen sind so eingerichtet, dass die Stäbchen sehr leicht ausgetauscht werden können. Die Lampen werden mit kleiner Lichtstärke, zu 20 Kerzen, und mit grösserer, bis 500 Kerzen, ausgeführt. Im Vergleich mit Bogenlampen gewähren die letzteren den Vortheil, dass sie wenig Raum einnehmen, ganz gleichförmig brennen und dass die Lichtaussendung in horizontaler Richtung günstiger ist als bei Bogenlampen. Von ausserordentlichem Vortheile für die Nernst-Lampe ist aber die Anwendbarkeit höherer Spannungen. Wohl ist in den letzten Jahren die Fabrikation von Kohlenfäden so verbessert worden, dass Glühlampen für 200 oder selbst 250 *V* mit einfachem Faden hergestellt werden. Es ist auch diese erhöhte Betriebsspannung bereits bei vielen Centralen eingeführt worden. Bei der Nernst-Lampe dürfte aber die Wahl von Betriebsspannungen bis 500 *V* statthaft sein und würden sich dadurch die Kosten der Vertheilungsnetze bedeutend verringern.

Es ist beachtenswerth, dass bei der neuen Auer'schen Lampe die stärkere Lichtemission ebenfalls durch Leiter zweiter Classe erzielt wird, welche einen metallischen Leiter umhüllen und durch diesen zum Glühen gebracht werden.

In letzter Zeit wurden auch Versuche gemacht, den Kohlenfaden einer gewöhnlichen Glühlampe mit einem engen Glühstrumpfe zu umhüllen, um dadurch die Leuchtkraft der Lampe zu erhöhen. Der Kohlenfaden wird entweder durch den Strumpf durchgezogen, oder es wird der streifenförmige Gazestoff um den Faden gewickelt.

Auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn wurde im Vorjahre eine elektrische Locomotive versuchsweise in Betrieb gesetzt, welche nach den Plänen von Duvet in den Werkstätten der Bahn-Gesellschaft gebaut wurde. Die Locomotive hat drei Achsen, von denen die rückwärtigen zwei durch je einen Elektromotor angetrieben werden; dieselben haben zusammen 600 *PS* Leistung und erfordern dabei je 700 *A*. die Tourenzahl beträgt 500. Mit der Locomotive ist ein Tender verbunden, auf welchem 192 Accumulatoren untergebracht sind. Auf der Locomotive selbst sind 18 Zellen angebracht; mit Benützung des Stromes aus diesen Zellen kann die Locomotive ohne Tender mit geringer Geschwindigkeit fahren. Die Locomotive hat die halbe Leistung der Eilzugslocomotiven auf dieser Bahn und wiegt 44·5 *t*. Die Versuche begannen am 6. November 1897. Eine Last von 147 *t* wird mit 45 *km*, eine Last von 100 *t* mit 100 *km* Geschwindigkeit gezogen. Der Betrieb gestaltete sich günstig. Ein Nachtheil ist wohl der mitgeführte, mit Accumulatoren angefüllte Tender. Durch Anwendung einer dritten isolirten Stromzuführungsschiene wird der Nachtheil beseitigt; die bisher mit der Locomotive gesammelten Erfahrungen bleiben auch für den Fall der Stromzuführung durch eine dritte Schiene giltig. Wir werden über die Locomotive im nächsten Hefte ausführlich berichten. S.

Mehrphasige Stromvertheilung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien.

(Auszug aus dem Vortrage, gehalten am 8. Februar 1899 von Dr. **Gotthold Stern**, Director der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft.)

Bei der stetigen Ausgestaltung ihrer Wiener Centralstation fasste die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft den Entschluss, auch Einrichtungen für die Abgabe von mehrphasigem Strom zu treffen. Diese Aufgabe war verhältnismässig leicht, denn das Wechselstromsystem besitzt im allgemeinen eine solche Flexibilität, dass es sich in relativ einfacher Weise in die verschiedensten Formen pressen lässt. Es handelte sich nur darum, wie die gestellte Aufgabe, für die sich ohne weiteres eine Reihe verschiedener Lösungen bietet, am einfachsten zu behandeln sei.

Zuerst wurde daran gedacht, an passenden Punkten Umphaser aufzustellen, welche den von der Centrale gelieferten Einphasenstrom in Drehstrom verwandeln sollten. Es wären Maschinen von der Art der gewöhnlichen einphasigen Inductionsmotoren gewesen, aus denen, wenn sie in Rotation sind, Ströme von 2 um 90 Grad gegeneinander verschobene Phasen entnommen werden können. Es wären dann am praktischesten diese Umphaser mit niedriger Spannung, etwa mit 200 *V*, gespeist, und dann zwei Ströme mit 90grädiger Verschiebung gegeneinander von je $\frac{200}{\sqrt{2}}$, d. i. circa 140 *V*, Spannung erzeugt worden.

Diese Spannung wäre direct zur secundären Vertheilung für Motorenbetrieb in dem betreffenden Rayon geeignet. Doch die Umphaser hätten ungefähr eine Grösse erhalten müssen, welche der Summe sämmtlicher an sie angeschlossenen Mehrphasenmotoren entspricht; ein besonderes, kostspieliges Secundärkabelnetz wäre erforderlich gewesen, und endlich wäre der Betrieb, da die Umformer zweifellos Tag und Nacht hätten in Function sein müssen, trotz einfachster Wartung und trotz höchsten Wirkungsgrades schwerlich ökonomisch gewesen.

Freilich wäre dann weder das bestehende Hochspannungsnetz, noch die in der Centrale eingeführte Dynamo-Type zu verändern gewesen; es wäre jedoch die Aufgabe damit nicht rationell gelöst worden.

Es musste die Sache in der Centralstation selbst angepackt werden. In diesem Stadium der Ueberlegung kam der Erreichung der gesteckten Ziele eine in Bezug auf die Dynamo-Type einzuführende Reform entgegen. Es sollten nämlich für die nothwendige Erweiterung der Anlage Dynamos aufgestellt werden, die den sogenannten wattlosen Tagesstrom ökonomischer erzeugen.

Dazu bot sich eine Maschinen-Construction, die anstatt der bisher gebrauchten gezahnten Armaturen, continuirliche Inductionskränze besitzt, in deren Schlitzen, resp. Löchern, die Windungen Platz finden. Will man nun diese Dynamos für Einphasenstrom bauen, so bleiben zwischen den einzelnen, für die Einphasenbewickelung benützten Löchern oder Schlitzen stets noch Räume, die ohne weiteres, ohne Erhöhung des Maschinengewichtes und nur durch Zufügungen weiterer Wickelungen je nach der Theilung für eine zweite um 90 Grad verschobene, oder für zwei weitere um 120 Grad verschobene Phasen zur Verfügung stehen. Der Preis der Maschine wird dadurch also kaum erhöht, nur der geringere Mehraufwand an Kupferdraht ist hier ausschlaggebend, und die Leistung wird durchaus nicht

Digitized by Google

vermindert, im Gegentheile, als Einphasenmaschine leistet sie dasselbe, wie ohne die zusätzlich verschobenen Wickelungen und als Mehrphasenmaschine gibt sie theoretisch sogar ein der Phasenzahl entsprechendes Vielfaches dieser Leistung, das allerdings durch die Stärke der möglichen Magnetisirung geschmälert wird.

Nun fragte es sich, ob Zwei- oder Dreiphasenstrom gewählt werden soll. Für die Ausführung der Generatoren wäre das ziemlich gleichgiltig gewesen. Auch in Bezug auf Grösse, Betrieb und Wirkungsgrad der Motoren sind zwei- und dreiphasiger Strom praktisch durchaus gleichwerthig; ebenso sind die Transformatoren in beiden Fällen gleich einfach und mit denselben Kosten herzustellen. Der principielle Unterschied beider Stromarten liegt entschieden im Kabelnetz.

Es bestand die Absicht, die neuen Mehrphasen-Generatoren mit den bisherigen Dynamos zusammen arbeiten zu lassen und es sollte wenigstens die Möglichkeit offen bleiben, die eine Phase der Drehstrom-Maschine mit den bestehenden Einphasen-Generatoren parallel zu schalten. Jedenfalls musste aber behufs gleichmässiger Auftheilung der Belastungen auf die einzelnen Gruppen der Centrale, selbst wenn aus den neuartigen Maschinen eine besondere Gruppe gebildet würde, Vorsorge getroffen werden, dass beliebige Stücke des jetzigen, aus einfachen concentrischen Kabeln bestehenden Kabelnetzes von der neuen Maschinengruppe übernommen werden konnten. Daraus ergab sich die Forderung, dass die neuen Generatoren so beschaffen sein mussten, dass sie auch Strom in einfach concentrische Kabel abgeben können.

Der Dreiphasenstrom bietet wohl den Vortheil, dass ein für ihn speciell angelegtes Dreileiternetz verhältnismässig den geringsten Kupferaufwand erfordert; doch hätte dieses Dreileiternetz ausnahmslos zu allen jenen Orten hinverlegt werden müssen, wo Mehrphasen-Motoren verlangt werden, und dann ist noch folgender Umstand zu berücksichtigen.

Bei dreiphasigem Strom werden allgemein dreifach verseilte Kabel angewendet. Dreifach concentrische Kabel sind erstens in der Fabrikation wegen des grossen Aufwandes an Isolirungsmaterial zu theuer und dann in der praktischen Anwendung wegen der schon bei geringen Querschnitten unhandlich werdenden Dimensionen und wegen der Complicirtheit der Fournituren recht unbequem. Getheilt concentrische Kabel sind nicht so sicher in ihrer gegenseitigen Isolation, da sich der Abstand der beiden Aussenlitzen nicht so unbedingt genau herstellen lässt; sie ermöglichen nur mit grossem Materialaufwand die Herstellung eines separaten Bleimantels für den inneren Leiter und die Fournituren leiden an derselben Complication, wie die der dreifach concentrischen. Das Zulegen eines einfachen Kabels endlich zu einem gewöhnlichen concentrischen als dritter Leiter ist wegen der Inductionswirkungen undurchführbar, und so ist man bei dreiphasigem Strom allein auf die verseilten Kabel angewiesen.

Wie aber verhalten sich diese, wenn sie gleichzeitig mit den einfach concentrischen Kabeln eines Einphasensystems verwendet werden sollten? Wegen der grossen Fläche des Aussenleiters dieser Kabel entsteht zwischen diesem und dem Innenleiter eine Condensatorwirkung, die sich in unangenehmen Ladungserscheinungen des Innenleiters äussert; der Isolation dieses Leiters muss also besondere Sorgfalt zugewendet werden. Wird aber zugleich mit dem einfach concentrischen Kabel ein verseiltes Kabel in das Netz geschaltet, so theilt sich die Ladung des Innenleiters sofort derjenigen der drei Kabellitzen mit, die mit ihr zusammenhängt. Diese Litze muss also besonders gut isolirt sein und selbst dann bestände im Falle eines Kabelgebrechens die Gefahr einer directen Erdung des Innenleiters, der jetzt, ohne vorerst mit dem Aussenleiter Kurzschluss bekommen zu haben, nicht an Erde gelegt werden kann.

Weiters war es klar, dass bei Verwendung von Dreiphasenstrom die gleichzeitige Verwendung derselben Generatoren, resp. Maschinengruppen auf das einphasige Lichtnetz und das dreiphasige Kraftnetz nicht opportun ist und diese Thatsache wird nicht geändert, ob nun der Dreiphasenstrom in normalen Dreiphasen-Generatoren oder nach Art des sogenannten monocyclischen oder analogen Systems erzeugt wird.

Bei zweiphasigem Drehstrom dagegen hat die gleichzeitige Verwendung auf Kraft- und Lichtnetz keinerlei Schwierigkeit, da ja die beiden Phasen elektrisch vollständig von einander getrennt bleiben können, und es liegt auch die Möglichkeit vor, für die zweite Phase ein vollständig getrenntes, einfaches concentrisches Kabel anzuwenden. Es kann also hiebei das bestehende Netz ohne weiteres zum zweiphasigen Drehstrombetriebe ergänzt werden. Dabei bleibt auch der Vortheil der gleichzeitigen Verwendbarkeit der Zweiphasenmaschinen sowohl auf das alte, als auch auf das neue Netz.

Es wäre ja auch bei dem Zweiphasenstrom zu erwägen, ob man die Leitungen verketten und den Strom wenigstens theilweise mit Dreileiterkabel fortführen soll. Aber dabei ist zu berücksichtigen, dass dann zwischen den beiden nicht verketteten Leitern eine Spannung auftritt, die gleich $1/2$ mal der normalen, d. i. bei einer 2000voltigen Netzspannung $1{\cdot}4 \times 2000 = 2800$ V ist und es wäre eine kostspieligere Isolation nothwendig gewesen.

Auf die bestehende Maximalspannung (2000 V) reducirt hingegen, ergibt sich bei dieser Art der Dreileiter bei gleichem Spannungsverluste ein Kupferaufwand von $145^1/_2$ Percent von der des gewöhnlichen Wechselstromes, während bei einem Vierleitersysteme mit zwei Phasen nur das gleiche Kupfergewicht wie bei einphasigem Strom aufzuwenden ist.

Ausserdem fällt aber noch besonders in's Gewicht, dass die meisten Einphasen-Motoren, sobald sie zwei gleichwerthige Wickelungen besitzen, oder sobald diese sich aus der einen Wickelung durch Theilung herstellen lassen, ohne weiteres auch als Zweiphasen-Motoren verwendet werden können.

Diese Umstände haben den Ausschlag gegeben und die I. E. G. hat daher die neuen Generatoren zweiphasig ausgeführt und einfache concentrische Kabel für die Fortleitung der zweiten Phase gewählt.

Für ihre Combination mit den alten Generatoren blieben nun noch immer mehrere Wege offen:

1. Bot sich die Parallelschaltung einer Phase mit den bestehenden Einphasen-Generatoren dar. In diesem Falle wird wegen der überwiegenden Belastung der ersten Phase die zweite Phase die Rolle einer Hilfsphase spielen; es wird natürlich die Magnetisirung nur auf Constanz der Spannung der ersten Phase eingestellt und die zweite Phase wird, unabhängig von ihrer eigenen Belastung, eine umso höhere Spannung erhalten, je grösser die Belastung der ersten Phase ist. Bei der geringen Anker-Reaction, welche die modernen Ma-

Digitized by Google

schinen besitzen, kann diese Differenz im Maximum nur wenige Percente betragen, wird aber dieses Maximum nie erreichen, da es nie vorkommen kann, dass die zweite Phase ganz leer läuft, wenn die erste voll belastet ist oder umgekehrt. Bei den Verhältnissen, wie sie in der Praxis vorkommen, wird diese Differenz wohl niemals mehr betragen, als ein Viertel des Spannungsabfalles der betreffenden Dynamo von Vollbelastung gegen Leerlauf. Da nun dieser Spannungsabfall bei inductionsfreier Belastung leicht innerhalb der Grenzen von fünf Percent gehalten werden kann, so ist die eventuell auftretende Variation der Spannung in der Hilfsphase höchstens $1-1^1/_2$ Percent, eine Grösse, die namentlich bei den allmäligen Uebergängen, die hier vorliegen, selbst den heikelsten Lichtbetrieb nicht stören. Es ist dann also die Möglichkeit geboten, irgend ein Lichtkabel der betreffenden Gruppe, in welchem solch' eine Zweiphasenmaschine eingestellt ist, heranszugreifen, es auf die zweite Phase zu schalten, ohne ihm seine Lichtbelastung zu entziehen, dabei aber aus dem Specialkabel und einem beliebigen anderen Kabelstrange der betreffenden Gruppe, der mit der ersten Phase in Verbindung gelassen wurde, Zweiphasenstrom zu entnehmen.

Die zweite Methode besteht darin, aus den Zweiphasen-Generatoren eine specielle Gruppe zu machen, ihnen ein besonderes Schaltbrett und eine Anzahl concentrischer Kabel zuzutheilen, von denen eine Partie auf Phase I und eine ungefähr gleichgrosse Partie auf Phase II geschaltet sind. Man kann dazu natürlich beliebige Kabel verwenden, die man von den vorhandenen Schaltbrettern abtrennt und durch die eine Entlastung der bestehenden Gruppen erzielt werden kann. Die Regulirung der Phase I wird bei der oberwähnten geringen Anker-Reaction der Generatoren, namentlich bei ungefähr gleicher Auftheilung der Belastungen eine vollkommen verlässliche Regulirung auch der Phase II bewirken, und an allen Orten, wo immer Kabel mit Phase I mit solchen von Phase II zusammentreffen oder zusammengeführt werden, kann Drehstrom abgegeben werden.

Als dritte Alternative bliebe endlich, unter Bildung einer besonderen Gruppe aus den Zweiphasengeneratoren, die Parallelschaltung der Phase I, welche das Gros der Lichtkabel der Gruppe speist, dann die Legung besonderer einfacher concentrischer Kabel, welche Strom aus Phase II führen, mit dem Bemerken, dass die Kabel aus Phase II kein Licht und nur Kraft abgeben. In diesem Falle braucht der Regulirung dieser Phase gar keine besondere Sorgfalt zugewendet werden, da selbst eine Differenz der Spannungen in beiden Phasen von über 10% keinen schädlichen Einfluss auf die Drehstrommotoren weder in Bezug auf Leistung, noch auf Wirkungsgrad ausüben und da insbesondere jeder Motor, der mehr angeschlossen wird, eine weitere Ausgleichung der Spannungen in beiden Phasen bewirkt.

Die I. E. G. hat vorerst die letztere Methode in Anwendung genommen, doch ist beabsichtigt, späterhin auch nach den beiden anderen Alternativen zu arbeiten. Sie hatte nämlich, wie in den früheren Beschreibungen ihrer Centrale bereits hervorgehoben, bisher zwei durchaus getrennte Maschinengruppen mit separatem Schaltbrett und getrenntem Kabelnetz in Betrieb. Diese Gruppen können aus Gründen der Sicherheit nicht über eine bestimmte Grösse ausgedehnt werden. Als nun die neuen Maschinen zur Aufstellung kamen, waren die beiden vorhandenen Gruppen gerade vollständig ausgebaut und es musste mit der Formirung einer dritten Abtheilung begonnen werden, bei welcher die drei neuen Zweiphasengeneratoren den Anfang machten. Für diese drei Dynamos waren aber nur drei Hauptkabel, zwei bereits belastete und ein neues, disponibel und eine gleichmässige Auftheilung dieser drei Kabel auf die zwei Phasen war nicht möglich. Deshalb wurden vorerst die zwei alten mit Licht belasteten Kabel auf die Phase I geschaltet und für das neue Kabel blieb einstweilen nur die zweite Phase der Drehstrommotoren übrig. Schon im nächsten Jahre soll das geändert werden, es wird dann noch ein viertes Kabel für die dritte Abtheilung reservirt und je zwei Kabel, die sowohl Licht als auch Kraft abgeben, entfallen dann auf jede der beiden Phasen. Das entspricht der oben erwähnten zweiten Methode und diese soll für die Zukunft in der dritten Maschinengruppe beibehalten werden.

Aber auch die erste Methode, die des Parallelbetriebes von Zwei- und Einphasenmaschinen, wird demnächst zur Geltung kommen. Es ist nämlich projectirt, in den beiden ersten Maschinengruppen je einige der Dynamos durch eine Umconstruction ihrer Armaturen mit einer besonderen Wickelung zu versehen und diese wird dann gleich zweiphasig ausgeführt. Die eine Phase arbeitet dann parallel mit den alten Maschinen, die Mehrzahl der Kabel hängt an Phase I, doch Phase II wird auch mit Lichtstrom belastet.

Wo ein Kabel der Phase I mit einem solchen der Phase II zusammentrifft, da kann Mehrphasenstrom abgegeben werden.

Hierauf folgt eine kurze Beschreibung der wirklichen Ausführung der neuen Betriebseinrichtungen in der Wiener Centralstation, die einer demnächst zu erscheinenden Publication in dieser Zeitschrift vorbehalten ist.

Aus derselben sei hier nur erwähnt, dass vorerst blos die eine Phase der Mehrphasenmaschine parallel geschaltet wird, während die zweite Phase, so lange ihre Belastung noch gering ist, nur von einer einzigen der zusammen arbeitenden Dynamos entnommen wird.

Die Anschlüsse zu den Consumobjecten müssen natürlich je von zwei concentrischen Kabeln aus, also mittelst zweier Spleissungen ausgeführt werden.

Besondere Zweiphasentransformatoren, die ja überhaupt nur selten fabrizirt werden, kommen nicht in Anwendung, sondern es gelangen zwei einphasige Transformatoren von je der halben Leistung zur Benützung. Dies hat auch den Vortheil, dass für das neue System keine besondere Transformatorentype angeschafft zu werden braucht.

Die Messung wird mittelst normaler Bláthy-Zähler, von denen je einer in eine Phase eingeschaltet wird, vorgenommen, doch ist auch die Verwendung specieller Zähler für Zweiphasenstrom in Aussicht genommen.

Auch hinter den Zählern werden die beiden Phasen elektrisch im allgemeinen nicht zusammengehängt, und nur bei kleinen Motoren ohne Schleifringe werden die beiden Phasen durch einen gemeinsamen Mitteldraht verkettet. Dabei ist zu beachten, dass dann, wenn die Transformatoren an ihren secundären Klemmen 100 *V* liefern, die Spannung der beiden freien, nicht verketteten Leitungen 100 $\sqrt{2}$, d. i. circa 140 *V*, beträgt. Bei grösseren Motoren, bei denen der billigeren Leitung wegen 200 *V* in jeder Phase gewählt werden, ist darauf insoferne Rücksicht zu nehmen

Digitized by Google

als bei ihnen keine Verkettung angewendet wird, um nicht $200\sqrt{2}$, d. i. 280 *V* Spannungsdifferenz zu erhalten, welche schon jenseits der Grenze der Vorschriften für Niederspannungsanlagen liegen könnte.

Nur die grösseren Motorentypen, nämlich von zwölf Pferden angefangen, werden mit Schleifringen versehen, mittelst welcher man einen Wasserwiderstand einschaltet, damit der Strom beim Anlassen nicht übermässig gross werde. Unterhalb der obigen Grösse werden die Motoren direct in den Stromkreis eingeschaltet, was besonders für Aufzugsmotoren wichtig ist, die nun jedes Nebenapparates entbehren können.

Es ist leicht, von dem Zweiphasennetz auch Dreiphasenmotoren zu betreiben, indem man die beiden Transformatoren, anstatt von jedem einen separaten Stromkreis wegzuleiten, nach der von Scott angegebenen Weise verbindet und von den drei freien Klemmen aus den Motor speist. Für die Wickelung der Motoren ist dabei kein wesentlicher Unterschied, ob der eine Transformator auch wirklich nur $\sqrt{3}:2 = 87\%$ der Spannung des anderen liefert, um genaue Verschiebungswinkel von 120° zu erhalten, sondern man kann ohne Bedenken auch die Spannung beider Transformatoren gleichhalten.

Ueber den Erfolg der neuen Einrichtungen hatte die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft schon in der vorjährigen Jubiläums-Ausstellung Gelegenheit, sich ein Urtheil zu bilden. Es waren schon auf dieser Ausstellung 71 Drehstrommotoren mit zusammen 260 Pferden in Betrieb, die für die verschiedensten Zwecke verwendet wurden. Nachdem seit Schluss der Ausstellung das Drehstromnetz auch in die Stadt geführt wurde, vermehren sich die bezüglichen Anschlüsse continuirlich und es ist seit der gleichen Zeit im Vorjahre eine Vermehrung der Motorenbetriebe um 34% zu verzeichnen, zu welchem günstigen Resultate die Einführung des Drehstromes nicht unwesentlich beigetragen hat.

Zum Schlusse wird darauf hingewiesen, dass die Einrichtungen für die Mehrphasenstromerzeugung derart angelegt sind, dass dieselben stets auch für das alte einphasige System, sei es ganz, sei es nur theilweise, verwendet werden können, ohne dass die aufgewendeten Neuinvestitionen irgendwie entwerthet werden.

Die Herstellung einphasiger Motoren, die mit genügendem Torque angehen, ist gewiss nur eine Frage der Zeit und dann können sämmtliche Betriebseinrichtungen mit gleichem Erfolge auch für einphasigen Strom benützt werden. Auch diese Rücksicht hat bei der Wahl des neuen Systems eine ausschlaggebende Rolle gespielt.

Elektrolytischer Stromunterbrecher von Wehnelt mit Wechselstrom betrieben.

In der Sitzung des elektrotechnischen Vereines am 22. Februar 1899 berichtete Herr Ingenieur L. Kallir über gemeinsam mit Herrn Ingenieur F. Eichberg gemachte Versuche, um Inductorien direct an Wechselstromnetze anzuschliessen. Schaltet man eine mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte elektrolytische Zelle mit einer Elektrode von sehr kleiner Oberfläche, z. B. einer Platinspitze, und einer Elektrode grosser Oberfläche (Kohle- oder Bleiplatte) in den Kreis einer Gleichspannung, so tritt, wenn diese genügend hoch ist, an der kleinen Elektrode eine Lichterscheinung auf. Koch und Wüllner haben nachgewiesen, dass hiebei der Strom intermittirend ist. Wehnelt hat gezeigt, dass die Unterbrechungen sehr plötzlich erfolgen, und dass die Frequenz derselben 200—1700 pro Secunde ist, so dass eine solche Zelle als Stromunterbrecher für Inductorien verwendet werden kann. Es ist bekannt, dass ähnliche Lichterscheinungen, wie im Gleichstromkreis, auch im Wechselstromkreise auftreten und mit Rücksicht auf die hohe Frequenz der Unterbrechungen im Gleichstromkreise war zu erwarten, dass in der verhältnismässig langen Zeit einer Halbperiode der Wechsel-E. M. K. (z. B. $^1/_{84}$ sec. als Zeit einer Halbperiode für das Netz der Internationalen-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien) sich ein ähnlicher Zustand wie im Gleichstromkreis ausbilden wird. Die Erwartungen bestätigten sich auch. Als die Primärwickelung einer Spule eines Rhumkorff-Inductoriums*) unter Vorschaltung einer elektrolytischen Zelle der besprochenen Art an die Klemmen des Wechselstromnetzes angeschaltet wurde, traten zwischen den Klemmen (Spitzen) der Secundärwickelung Funkenentladungen von derjenigen Länge auf, die mit dem Rhumkorff'schen Inductorium bei Verwendung des Condensators und Platinunterbrechers erzielt werden konnte. Einer weiteren Vergrösserung der Funkenlänge stand nur die Gefahr für die Isolation entgegen. Diese sehr befriedigenden Resultate beweisen die Richtigkeit der Annahme, dass der Stromverlauf nicht wie die Wechsel-E. M. K. sinusförmig ist, sondern dass auch während einer Wechselstromhalbperiode plötzliche Unterbrechungen des Stromes auftreten.

Ueber die Art der Unterbrechungen kann noch kein abschliessendes Urtheil gefällt werden. Aus einer stroboskopischen Untersuchung des Lichtes der Lichterscheinung in der Zelle sowohl als auch des Funkens in Secundärkreise scheint hervorzugehen, dass der Stromdurchgang nur während eines gewissen Theiles der Periode erfolgt, wenn nämlich die Spannung einen genügend hohen Werth erreicht hat. Es erscheinen nämlich schwarze Flecken auf einer synchron rotirenden Scheibe sehr scharf begrenzt und gegen den weissen Theil der Scheibe viel dunkler als bei Beleuchtung durch einen Wechselstromlichtbogen. *L. Kallir.*

*) Die verwendete Spule war einem Inductorium der Firma Deckert & Homolka für 3 mm Funkenlänge entnommen.

Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien.**)

(Fortsetzung von H. 5, S. 53.)

Die vom System Wheatstone erzielten Telegraphir-Geschwindigkeiten. Das System Wheatstone in seiner gegenwärtigen Gestalt ermöglicht viel bessere Resultate als früher. Die Verbesserung der ursprünglichen Apparate ist das Verdienst des Mr. Preece, der die Geschwindigkeit von einem bis zwei Hundert nach und nach bis auf 600 Wörter in der Minute gebracht hat. Dies System steht seit einer so langen Zeit in Function, dass die auf was immer für einer Leitung zu erhoffende Geschwindigkeit genau bekannt ist und durch eine Gleichung von der Gestalt $CRW =$ einer Constanten dargestellt werden kann, worin C die vertheilte Gesammtcapacität der Leitung, R den Gesammtwiderstand und W die Zahl der Wörter in der Minute bezeichnet. Die Constante hängt von der

**) Vergl. „Z. f. E." 1898, pag. 2 und pag. 176.

Digitized by Google

Beschaffenheit der Leitung ab und ist eine andere für Eisen- und Kupferdraht und eine andere für Kabel. Die Werthe der Constanten, welche durch Versuche während einer längeren Zeit bestimmt wurden, sind:

10×10^6 für Luftleitungen aus Eisendraht.
12×10^6 „ „ Kupferdraht.
15×10^6 „ unterseeische Kabel mit Condensator an einem Ende.
15×19^6 für unterseeische Kabel mit Condensator an beiden Enden.

Diese Beziehungen sind graphisch in Fig. 7 dargestellt, worin die Werthe CR als Abscissen und die von W als Ordinaten aufgetragen sind. Die Curven sind gleichzeitige Hyperbeln, welche die Coordinatenachsen zu Assymptoten haben.

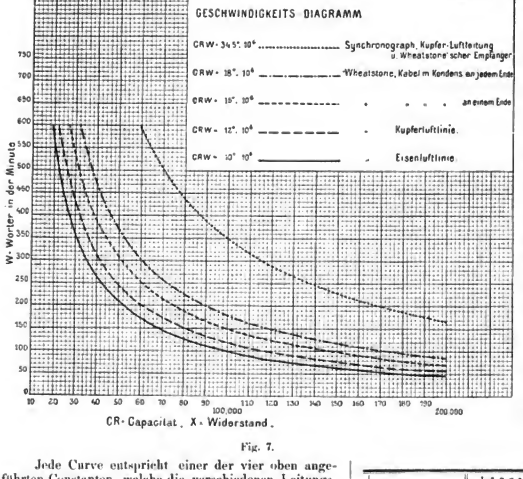


Fig. 7.

Jede Curve entspricht einer der vier oben angeführten Constanten, welche die verschiedenen Leitungssysteme vorstellen.

Dass alle Curven bei der Uebertragungsgeschwindigkeit von 600 Worten pro Minute aufhören, hat seinen Grund darin, dass dies die Grenze der Leistungsfähigkeit der Empfangs-Apparate darstellt.

Eine oberirdische Leitung aus Kupfer mit $CR = 30.000$ setzt die Geschwindigkeit der Uebertragung mit Wheatstone'schen Apparaten beinahe auf 400 Wörter in der Minute herab. Falls für die Leitung $CR > 30.000$ wird, ist es üblich einen Translator einzuschalten, vermöge dessen die angeführte Telegraphirgeschwindigkeit auch für grössere Entfernungen aufrechterhalten wird. Die Geschwindigkeit von 400 Wörtern in der Minute wird im gewöhnlichen Verkehr in England in der Regel eingehalten, während die Geschwindigkeiten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bedeutend niedriger sind, gegen 200 Wörter in der Minute.

In der Fig. 7 wurde noch eine fünfte Curve gezeichnet, welche die Geschwindigkeiten darstellt, die mit dem Wheatstone'schen Empfänger, bethätigt durch den Synchronographen, erreicht wurden. Die Ordinaten dieser Curve sind fast dreimal so gross als die der Curve, welche einer Kupferleitung bei Verwendung des Wheatstone Empfängers entspricht, und zwar für beliebige Werthe von CR.

Die Curve für den Synchronographen in Verbindung mit dem chemischen Empfänger würde oberhalb jeder der in Fig. 7 ersichtlichen Curven zu liegen kommen, und zwar wegen der für diesen Empfänger statthaften kürzeren Zeichengebung. Man würde dann nicht bei der Grenze von 600 Wörtern, welche durch die mechanische Construction der anderen Empfänger bedingt ist, stehen bleiben, sondern die Curve könnte sich eventuell bis in die Tausende von Wörtern in der Minute erstrecken. Diese Curve wurde jedoch nicht zur Darstellung gebracht, weil bis zum Abschlusse der in Rede stehenden Proben die Versuche das Gesetz der Geschwindigkeiten für die Zusammenstellung dieser beiden Apparate noch nicht ergeben hatten.

Am Sonntag den 22. August 1897 wurden Versuche auf zwei Telegraphenlinien gemacht, deren Constanten unten folgen, und hiebei verwendet:

1. Der Wheatstone'sche Sender und Empfänger.
2. Der Synchronograph und Wheatstone'sche Empfänger.
3. Synchronograph und chemischer Empfänger.

Section von	Section bis	Länge in Kilometer Oberirdisch	Länge in Kilometer Unterirdisch	C Gesammt-Widerstand	C Oberirdisch	C Unterirdisch	C Gesammt C	CR
London	York	316·20	26·99	1738	2·96	4·55	7·51	13.052
York	Leeds	45·36	4	500	0·44	0·67	1·11	555
Leeds	London	316·98	4·53	545	2·57	0·76	3·33	1.815
		678·38	35·52	2783	3·97	5·98	11·93	33.357

Diese Leitung hatte einen Widerstand von 2799 Ohm.

Die Versuche ergaben, dass bei einer Spannung von 100 V mit dem Wheatstone'schen Sender und Empfänger 360 Wörter pro Minute und mit den Synchronographen und Wheatstone'schen Empfänger bei

Digitized by Google

einer Spannung von 200 *V* 540 Wörter pro Minute auf diesen Linien übertragen werden konnten.

Die zweite Linie, welche von der englischen Telegraphenverwaltung zur Verfügung gestellt wurde, war London—Aberdeen—London; für diese gelten die nachfolgenden Constanten.

Section		Länge in Kilometer		Gesammt-Widerstand	*C*		Gesammt *C*	*C R*
von	bis	Oberirdisch	Unterirdisch		Oberirdisch	Unterirdisch		
London	Aberdeen	799·30	56 80	6029	7·79	9·58	17·37	104.567
Aberdeen	Glasgow	235 50	6 18	1805	2·30	1·04	3·34	6.029
Glasgow	London	644·35	13 98	3075	6·28	2·86	8 64	9.288
		1679·15	76·96	8900	16·37	12·98	29·35	261.215

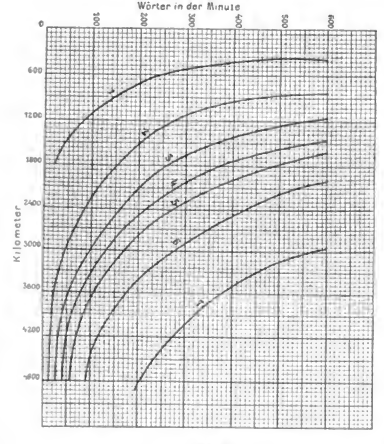


Fig. 8.

Wheatstone'scher Sender und Empfänger übermittelten auf dieser Linie 185 Wörter in der Minute bei der Spannung von 100 *V*; der Synchronograph und der Wheatstone'sche Empfänger übermittelten 540 Wörter in der Minute bei 215 *V* Spannung und bei parallel geschalteten Spulen.

Schlussbemerkungen.

Die Ergebnisse der beschriebenen Versuche haben gezeigt, dass die Verwendung von sinusartigen Wechselströmen im Vergleiche zu den vom Wheatstone-Sender gelieferten, welche vom Sinusgesetze stark abweichen, vortheilhafter und der Synchronograph ein hiezu sehr geeigneter Sender ist. Es zeigte sich, dass auf denselben Telegraphenlinien unter Verwendung gleicher Empfangsapparate der Ersatz eines Wheatstone'schen Stromsenders durch den obgenannten Synchronographen eine dreimal so grosse Telegraphirgeschwindigkeit ermöglicht.

Anstatt die erreichbaren Geschwindigkeiten der beiden Sender auf derselben Linie zu vergleichen, beruht ein anderer Weg zur Klarlegung derselben Thatsachen auf der Vergleichung der Längen und Beschaffenheiten der Leitungen, welche mit beiderlei Sendern dieselben Geschwindigkeiten hervorbringen. Diese Vergleichung ist durch die Curven in Fig. 8 dargestellt, wo die Abscissen Kilometer und die Ordinaten die Anzahl der Wörter in der Minute bedeuten, und zwar auf der Grundlage von 36 ganzen Wellen für je ein Wort, wie es dem englischen Dienste entspricht.

Es sind sieben Curven eingezeichnet, und zwar stellt dar die Curve 1 die Telegraphirgeschwindigkeit bei Wheatstone-Sendern auf Leitungen aus Eisendraht

113·4 *kg* per *k*, $r = 8{\cdot}75\ \Omega$ per *k*, $C = 0{\cdot}00983$ Mikrofarad per *k*;

die Curven 2, 3 und 4 die Telegraphirgeschwindigkeit bei Wheatstone-Sendern auf Leitungen aus Kupferdraht

56·7 *kg* per *k*, $r = 2{\cdot}78\ \Omega$ per *k*, $C = 0{\cdot}00937$ Mikrofarad per *k*; ferner bei 113·4 *kg* per *k*, $r = 1{\cdot}4\ \Omega$ per *k*, $C = 0{\cdot}00976$ per *k*, und bei 226·8 *kg* per *k*, $r = 0{\cdot}676\ \Omega$ per *k*, $k = 0{\cdot}01$ Mikrofarad per *k*,

und endlich die Curven 5, 6 und 7 die Geschwindigkeit mit dem Synchronographen und Wheatstone-Empfänger auf den gleichen Kupferdrähten wie für Curven 2, 3 und 4.

Es wurde schon früher hervorgehoben, dass zwischen Capacität, Leitungswiderstand und Telegraphirgeschwindigkeit, letztere bestimmt durch die Zahl der Wörter, die per Minute telegraphirt werden können, die Beziehung besteht $C R W = k$, wobei *k* eine Constante ist.

Hat die Leitung eine Länge von *m* Kilometer und wird mit *c*, bezw. *r* die Capacität, bezw. der Leitungswiderstand per Kilometer bezeichnet, so ist

$$m^2 W = \frac{k}{c\,r} = k^1.$$

Für die 7 Curven ergeben sich dann die folgenden Werthe für k^1:

Curve 1	$116{\cdot}2 \times 10^6$	Wheatstone-Sender und Empfänger
„ 2	$460{\cdot}3 \times 10^6$	
„ 3	$885{\cdot}8 \times 10^6$	
„ 4	1728×10^6	
„ 5	1321×10^6	Synchronograph, Wheatstone-Empfänger
„ 6	2547×10^6	
„ 7	$4966{\cdot}4 \times 10^6$	

Vergleichen wir einmal die Werthe von k^1 für Curve 2 und 5, dann gibt

$$m_2^2 W_2 = \frac{k_2}{c\,r}$$

$$m_5^2 W_5 = \frac{k_5}{c\,r},$$

weil die Leitungen in beiden Fällen dieselben waren; wir haben also die Proportion

$$m_2^2 W_2 : m_5^2 W_5 = k_2 : k_5.$$

Nun fanden wir, dass $k_2 : k_5$ sich ungefähr verhält wie 1 : 3, also

$$m_2^2 W_2 : m_5^2 W_5 = 1 : 3.$$

Digitized by Google

Bei gleicher Wortzahl W_2 und W_3 verhalten sich die Leitungslängen somach wie

$$1 : \sqrt{3} \text{ oder } 1 : 1{\cdot}7,$$

d. i. der Synchronograph in Verbindung mit dem Wheatstone'schen Empfänger wird auf eine 1·7mal längere Leitung die gleiche Anzahl von Wörtern in der Minute übermitteln, als das System Wheatstone.

Die Verwendung der nahezu sinusoidalen Stromwelle im Empfänger macht zugleich die Resonanzmethode verwendbar, wonach der Empfangsstrom auf eine vollkommen sichere Weise mit Hilfe eines Condensators im Nebenschluss ohne Aenderung des Linienstromes erhöht wird, es ist nur die Kenntnis der Inductanz des Wheatstone'schen Empfängers hiezu nothwendig.

Mit dem Wheatstone'schen Sender ist eine solche Resonanz herzustellen unmöglich, weil die Stromwellen ungleiche Längen und keine sinusoidale Form haben.

Zum Schlusse verdient hervorgehoben zu werden, dass diese Ströme von hoher Periodenzahl, wie sie bei den besprochenen Versuchen zur Verwendung gelangten, keine störenden Wirkungen auf benachbarte Telephonleitungen ausübten, obwohl der Auftrag gegeben wurde, diesbezügliche Wahrnehmungen der Telegraphenverwaltung zur Kenntnis zu bringen.

(Schluss folgt.)

—

Zur Verbilligung der Telephontarife.

(Eine Studie.)

Die vielseitigen praktischen Erfahrungen auf jedem Verkehrs-Gebiete haben zur Genüge dargethan, dass eine rationelle Lösung der Tariffrage den massgebendsten Einfluss auf eine gesunde Fortentwickelung eines Verkehrsmittels ausübt.

Zur Erörterung dieser Frage für den Telephonverkehr wollen wir diesen in 3 Gebiete theilen, u. zw.:

a) den Localverkehr;
b) den Verkehr zwischen Nachbarorten und
c) den Fernverkehr.

(Im Nachfolgenden werden diese 3 Verkehrsgattungen der Kürze halber nur mit dem betreffenden Buchstaben *a*, *b* oder *c* bezeichnet werden.)

Nachdem *b* und *c* nicht zur Voraussetzung hat, dass *a* zuerst eröffnet wird, so ist es nothwendig, bei jeder Verkehrsgattung nach theilweise selbstständigen Grundsätzen vorzugehen.

Bezüglich *b* und *c* werden die beim Telegraphenverkehre zur allgemeinen Geltung gelangten Taxbestimmungen vortheilhafte Anwendung finden können, d. h. es muss eine einheitliche Taxe für jedesmalige einzelne Benützung der behufs Ermöglichung von *b* und *c* errichteten telephonischen Verbindungen festgesetzt werden, weil mehrere Abstufungen der Taxen ohne zwingende Nothwendigkeit die allgemeine Zugänglichkeit eines Nachrichtenverkehrsmittels und hiedurch die Entwickelung desselben ungünstig beeinflussen, ausgenommen, es könnten die Taxen ausserordentlich niedrig gestellt werden wie z. B. in Schweden, wo bekanntlich 5 Abstufungen bestehen u. zw. für 3 Minuten Gesprächsdauer:

1.	Stufe	bis	100 *km* mit 15 Oere	(10 kr. ö. W.)
2.	„	über 100—250 „	„ 30 „	(20 „ „ „)
3.	„	„ 250—600 „	„ 50 „	(33 „ „ „)
4.	„	„ 600—900 „	„ 75 „	(50 „ „ „)
5.	„	„ 900 „	„ 1 Krone	(66 „ „ „)

Derart niedere Gebührensätze gleichen selbstverständlich den ansonsten ungünstigen Einfluss mehrerer Stufen vollkommen aus und erweisen sich, wie der einzig dastehende grossartig entwickelte Telephonverkehr in Schweden zeigt, als besonders vortheilhaft.

In anderen Ländern, so z. B. in Deutschland, ist jedoch ein mehreinheitliches Taxsystem mit geringen Ausnahmen zum Durchbruche gelangt.

Der Telegraphen-Localverkehr kann nämlich sehr wohl mit *b* in gleiche Linie gestellt werden, denn bei einem wie bei dem anderen tritt der Einfluss der benützten Linien-Länge *e*, d. h. die kurzen localen Telegraphen-, bezw. interurbanen Telephonlinien, gegen andere Factoren in den Hintergrund. Erst im internationalen Verkehre zwischen zwei und mehr Staaten, den Grenzverkehr natürlich ausgenommen, wird die grössere Länge der Linien von mehr massgebender Bedeutung und erreicht bei überseeischen Linien den grössten Einfluss unter allen anderen Factoren.

Der interne Telegraphen-Fernverkehr kennt keine Entfernungsstufen; jedes Telegramm wird ohne Rücksicht auf die Entfernung gleich taxirt. In ähnlicher Weise dürfte der gleiche Vorgang auch beim internen Telephon-Fernverkehr *b* und *c* sich als richtig erweisen, d. h. zwei Stufen festzusetzen, die eine für *b*, die andere für *c*.

Natürlich wird bei Bestimmung der Grenzen von *b* die Länge der Linien zu berücksichtigen sein.

Man kann sagen, dass sich schon heute ziemlich allgemein der Grundsatz herausgebildet hat, alle bedeutenden Orte eines Industriebezirkes u. dgl., sowie alle in der Interessensphäre von grösseren oder Grossstädten gelegenen kleineren Orte innerhalb des Geltungsbereiches von *b* zu bringen. Im deutschen Reichspostgebiete wurde z. B. die Grenze von *b* definitiv mit 50 *km* und der einheitlichen Taxe von 25 Pf. festgesetzt und eine Taxe von 1 Mark für alle über 50 *km* gelegenen Stationen, während in anderen Ländern, so auch in Oesterreich, an mehreren Abstufungen bis und von 50—100 *km* und darüber noch festgehalten wird.

Ein weiterer Analogie mit dem Telegraphenverkehre steht es auch, dass man die Ausnützung der interurbanen Telephonlinien in der Zeit des schwächsten Verkehres, d. i. in den Nachtstunden, durch besonders billige Tarifbestimmungen sowohl von Theilnehmer – als auch öffentlichen Sprechstellen aus, wie z. B. für Zeitungs- und andere Berichte u. dgl. begünstige, während anderseits durch die ohnehin meist überall eingeführten dringlichen Gespräche genügend Grund zur Aufwerfung der Frage geboten erscheint, ob es nicht zweckmässig wäre, in der Zeit des stärksten Tagverkehres überhaupt nur dringende Gespräche zuzulassen?

Auf einen ähnlichen Dringlichkeitsausschlag im Localverkehr (*a*) werden wir später noch eingehender zu sprechen kommen.

Der Verkehr *b* und *c* wird also, im Wesentlichen auf dem Grundprincipe der Telegraphentaxen basirend, die günstigsten Erfolge erreichen können. Ganz anders stehen die Verhältnisse beim Localverkehre.

Hier ist ein Vergleich oder Analogie mit dem Telegraphenverkehre nicht zulässig. Jeder Theilnehmer hat eine eigene kürzere oder längere Leitung, welche entweder direct oder indirect an eine Vermittlungsstation und eventuell durch diese an eine zweite etc. angeschlossen ist.

Die Vermittlung in den Telephoncentralen beschränkt sich auf wenige Handgriffe eines Beamten.

An dem Verkehre der Theilnehmer untereinander sind keine Beförderungs- oder irgendwelche andere Kosten, z. B. für Zustellung u. dgl. geknüpft.

Es kommen hiebei blos in Frage:

1. Die Kosten des Baues der Anschlussleitungen.
2. Die Kosten der Einrichtung der Sprechstellen.
3. Die Kosten für die innere Einrichtung der Vermittlungsämter.
4. Die Manipulationskosten.
5. Die Amortisations- und Instandhaltung-Kosten.

Wir glauben hier hervorheben zu müssen, dass es bei Anstellung der Telephongebühren für die Theilnehmer auf *a* von bedeutsamer Wichtigkeit erscheint, ob ihnen auch die Theilnahme auf *b* und *c* möglich ist.

In einer Grossstadt mit vielen angeschlossenen interurbanen Telephonleitungen sind jedem einzelnen Theilnehmer doch sicherlich mehr Vortheile geboten als Theilnehmern in kleineren Orten, wo nur *a* oder *b* eröffnet ist. Es wird sich also empfehlen, eine Differenzirung der Taxen auch nach diesem Gesichtspunkte vorzunehmen und billigere Tarife für Orte mit beschränkterem Verkehr festzusetzen.

1. Die Kosten des Baues der Anschlussleitungen. Dies ist der schwierigste und wundeste Punkt. In erster Linie muss entschieden werden: die Grenze des Localrayones, und zwar dürfte es sich empfehlen, damit alle Bewohner eines Ortes die möglichst gleichmässige Behandlung erfahren können, vom Centrum des Ortes aus Kreise zu ziehen, innerhalb welcher in höchstens zwei Abstufungen festgesetzte Grundtaxen zu gelten haben.

Digitized by Google

Selbstverständlich ist es nothwendig, hinsichtlich der Höhe der Grundtaxe die Bauart: ob Luft- oder Kabelleitungen, ferner ob einfache oder Doppelleitungen und die Instandhaltungskosten für diese verschiedenen Arten von Anschlussleitungen als hiefür den Grund legende Factoren in Rechnung zu ziehen, jedoch so, dass der einzelne Theilnehmer, sei er mit Luft- oder Kabel-, einfacher oder Doppelleitung angeschlossen, aus diesem Grunde mit einer niederen oder höheren Grundtaxe nicht belegt werden soll, um eben die allgemeine Theilnahme zu erleichtern.

Der Abonnent zahlt sonach jährlich eine bestimmte Grundtaxe, deren Höhe nicht für jedes Telephonnetz gleich zu bemessen ist, sondern durch die gebotenen Verkehrsmöglichkeiten, wie vorher erwähnt, bestimmt wird.

Wir stellen uns den Vorgang, der hiebei zu beobachten wäre, mugefähr so vor:

Der Theilnehmer eines in A erst eröffneten Telephonnetzes, das keine Verbindung ad *b* und *c* hat, zahlt mit kurzer Leitung, die erste, mit langer Leitung die zweite Stufe der Grundtaxe, die je nach der Grösse des Ortes — Einwohnerzahl oder Umfang — auf A entfällt.

Nun erhält A mit B, einem Nachbarorte unter 50 *km* Entfernung, eine Verbindung. Der Theilnehmer in A zahlt infolge dessen, wenn er direct von seiner Sprechstelle aus — die Benützung der öffentlichen Sprechstellen soll in jedem Falle einem einheitlichen Tarife unterliegen — die Vortheile der ihm gebotenen Verbindung mit B geniessen will, eine mässig erhöhte Grundtaxe, nämlich die allgemein für den Nachbarverkehr (*b*) festgesetzte.

Schliesslich wird in A auch *c* (der Fernverkehr) eröffnet, womit dem Theilnehmer in A alle drei Verkehre (*a*, *b* und *c*) zugänglich gemacht sind, so dass er sicherlich, wenn es überhaupt die geschäftlichen oder privaten Verhältnisse vortheilhaft erscheinen lassen, anstandslos bereit sein dürfte, eine weitere, mässig erhöhte Grundtaxe, nämlich die allgemein für den Fernverkehr (*c*) festgesetzte, zu zahlen.

Diese mässig erhöhten Grundtaxen für *b* und *c*, berechnet auf Grundlage der ersten oder zweiten Stufe der ursprünglichen in A giltigen, insolange nur A eröffnet ist, worden selbstverständlich ohne Zwang zu gelten haben, d. h. es muss jedem Theilnehmer in A freigestellt bleiben, ob er von seiner Sprechstelle aus *b* und *c* benützen will.

Was nun die Grundtaxe für *a* in sehr grossen Städten mit mehreren Kilometern Umfang für die Theilnehmer an und nächst der Peripherie der weitesten Ravone betrifft, so dürfte es auch aus anderen Gründen, u. zw. hauptsächlich wegen Erleichterung des Betriebes in Netzen mit über 5 10 und 20.000 und mehr Theilnehmern nur mehr eine Frage kurzer Zeit sein, „Nebenrayone" zu schaffen, und es wird diese verschieden zu bemessen sein, je nachdem der Theilnehmer an den Nebenrayon oder unmittelbar an den Hauptrayon angeschlossen werden will. Die erhöhte Bequemlichkeit im letzteren Falle muss durch eine grössere Leistung ausgeglichen werden.

Die Zahl und Grösse der Nebenrayone hängt selbstverständlich von sehr verschiedenen Factoren ab und wird deshalb nicht im Vorhinein allgemein bestimmbar sein.

Das Eine steht jedoch fest, dass die in grösserer Anzahl schon heute bestehenden Post-Telegraphen- und Rohrpostämter in Grossstädten wie z. B. in Wien, Berlin, Paris etc. zu diesem Zwecke als Nebenstellen mit Vortheil benützt werden könnten.

Es würde dadurch dem Uebelstande, dass öfters sehr lange Leitungen eine sehr unökonomische Ausnützung erfahren, wirksam begegnet werden und dürften daher vielleicht auch zweckmässig und einfach construirte automatische Umschalter bei Einrichtung der Nebenstellen in Nebenrayonen eine günstige Verwendung finden.

2. Die Kosten der Einrichtung der Sprechstellen. Nachdem diese Kosten für jeden Theilnehmer, von besonderen Wünschen Einzelner abgesehen, so ziemlich die gleiche Höhe erreichen, so ist es natürlich, dass hiefür ein einheitlicher, allgemein giltiger Zuschlag zu der jeweilig geltenden Grundtaxe festgesetzt werden kann.

Eine Erhöhung des Zuschlages dürfte nur in dem Falle gerechtfertigt erscheinen, wenn bei Schaffung von Nebenrayonen die Verwendung von automatischen Einrichtungen in den Nebenstellen in das Auge fassen würde.

Jedoch darf selbstverständlich auch in diesem Falle die Grundtaxe sammt erhöhtem Zuschlage die Höhe der sonst für den Hauptrayon entfallenden Grundtaxe sammt gewöhnlichem Zuschlage nicht übersteigen. Ob es zweckmässig erscheint, die Sprechstellen nur mit einem Telephon auszurüsten und die Kosten der Aufstellung eines zweiten Telephons jedem Theilnehmer als unter die besonderen Wünsche zählend, speciell in Rechnung zu bringen, dürfte in Frage zu stellen sein, wie schon an anderer Stelle dieser Zeitschrift eingehender erörtert wurde.

Von grösserer Bedeutung erscheint es, wenn erhebliche Verbesserungen und Vervollkommnungen der in Verwendung zu nehmenden Apparate mit vereinfachten Zusatzeinrichtungen und Schaltungen eine Herabminderung der Kosten ermöglichen werden, ohne dass, wie etwa sonst beim Wegfall des zweiten Telephons, die Deutlichkeit der telephonischen Uebertragung darunter leiden müsste.

Die in neuerer Zeit und auch schon früher aufgetauchten automatischen Telephonsysteme, wobei auch in den Theilnehmer-Sprechstellen automatische Zusatzeinrichtungen zur Aufstellung gelangen müssen, dürften aus dem einfachen Grunde nicht zur allgemeinen Einführung zweckmässig erscheinen, weil viele Theilnehmer-Sprechstellen nicht immer von sachkundigen Leuten benützt werden und in diesen Fällen die sonst anstandslose Functionirung der automatischen Einrichtungen bei richtiger Handhabung in Frage gestellt wird.

Ueberhaupt ist es unter allen Umständen für die Abwicklung des Betriebes nach unserem Dafürhalten vortheilhafter, wenn man die Theilnehmer-Sprechstellen so einfach als möglich einrichten kann, weshalb wir auch die Zweckmässigkeit der sogenannten Sprechstellen mit Linienwähler bezweifeln.

Was die Punkte 3, 4 und 5 betrifft, so wollen wir diese gleichzeitig besprechen.

Was die Manipulations- und Instandhaltungskosten (Punkt 4 und 5) anlangt, so wird deren Vertheilung am besten nach der Zahl der für einen Theilnehmer durchschnittlich pro Tag auszuführenden Verbindungen stattfinden.

Die Ermittlung des thatsächlichen Durchschnittes hat aber natürlich zur Voraussetzung, dass die von jedem einzelnen Theilnehmer verlangten Verbindungen auf irgend eine Art gezählt werden. Hiezu dienen die Gesprächszähler, von denen einige die Zahl, andere die Dauer und eine dritte Gruppe Zahl und Dauer der Gespräche zu zählen gestatten.

Bezüglich der Dauer der Gespräche stehen wir auf dem Standpunkte, dass zwar dieser Factor ohne Zweifel als ebenso wichtig erscheint, als die Zahl, dass jedoch, wie die Erfahrung lehrt, übermässig lang dauernde Gespräche nur vereinzelt vorkommen.

Es dürfte daher, um das Hauptziel, möglichst einfach construirte Gesprächszähler verwenden zu können, zu erreichen, zweckmässig sein, über eine bestimmte Zeit dauernde Gespräche von den Arbeitskräften in den Centralen, sowie in kleinen Netzen auch die Zahl notiren zu lassen und als doppelte, dreifache u. s. w. Anrufe bezw. Verbindungen zu zählen, sonst aber nur die Zahl der Gespräche registrirende Zähler zu verwenden.

Hierauf basirend, sollen nun die Theilnehmer in drei Kategorien getheilt werden, u. zw. umfasst die erste Kategorie Theilnehmer mit durchschnittlich 10 Verbindungen, die zweite solche mit 10—20 Verbindungen und die dritte endlich solche Abonnenten, die täglich mehr als 20 Verbindungen wünschen.

Es darf hiebei nicht übersehen werden, dass eine derartige Eintheilung in drei Kategorien auch von sehr wohlthätigen Folgen für die erleichterte Abwicklung des Betriebes begleitet sein kann, denn mancher Theilnehmer dürfte infolge dessen zur freiwilligen Ueberlegung kommen, manches gerade momentan nicht nothwendige Gespräch auf eine spätere Zeit zu verlegen und die Sache gelegentlich mit einer anderen abzuwickeln.

In Schweden finden wir eine diesem Grundsatze entsprechende Eintheilung, indem für die Einrichtung einer Sprechstelle in Privathäusern jährlich 50 Kronen, für eine Sprechstelle in einem Geschäftshause jedoch ein einmaliger Zuschlag von 50 Kronen zu den vorgenannten Betrage zu entrichten ist.

Wenn überdies von der Telephonverwaltung in Erwägung gezogen wird, dass erfahrungsgemäss in der Zeit des stärksten Tagesverkehres eine ganz bestimmte Classe von Theilnehmern fast ausschliesslich für geschäftliche Gespräche den Dienst in demselben Sprechend weit verstärkten Maasse in Anspruch nimmt, so dürfte es nur als gerechte Massregel gelten, in dieser Zeit — zwischen 11 Uhr Vormittag und 1 Uhr Nachmittag — eine mässige Erhöhung der Gebührensätze eintreten zu lassen. Wir möchten diese Erhöhung als einen Dringlichkeitszuschlag zum Pauschale betrachten, sowie im Falle der dringlichen Gespräche im Verkehre *b* und *c* die analogen Bestimmungen schon gelten. — Jeder Theilnehmer, und deren wird es sehr viele geben, der freiwillig darauf verzichtet, in der Zeit des stärksten Tagesverkehres ein Gespräch — ausgenommen in besonderen Fällen, wie Feueranzeigen u. dgl. — zu verlangen, wird dann nur das gewöhnliche festgesetzte Pauschale zu zahlen haben. Der Nachtheil dieses Verzichtes wird von den betreffenden Theilnehmern um so leichter zu ertragen sein, wenn die Telephonverwaltungen infolge Einführung eines Dringlichkeitszuschlages, der von einer geringeren oder grösseren Anzahl nicht

Digitized by Google

Verzicht leistender Theilnehmer in entsprechend kleineren oder grösseren Betrage eingehoben wird, das Pauschale überhaupt billiger stellen werden.

Im Gegensatze zu diesem Dringlichkeitszuschlag in der Zeit der stärksten Verkehres würde es vielleicht auch der Erwägung werth sein, in den Nachtstunden mit schwächstem Verkehre eine Ermässigung des Pauschales eintreten zu lassen u. zw. nur für eine ganz bestimmte Kategorie von Sprechstellen, wie z. B. Zeitungsredactionen u. dgl.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht hervor, dass es im allgemeinen Interesse einer weitmöglichsten Ausbreitung des Telephonverkehres sowohl möglich als auch zweckmässig, ja sogar für die gesicherte anstandslosere Abwickelung des Telephonbetriebes sehr vortheilhaft erscheint, ein durch die Natur der Telephonie bedingtes Telephontaxsystem, das durch mehrere Abstufungen der Gebühren gekennzeichnet ist, zur Durchführung zu bringen.

Wir haben die meist sehr bedeutenden Errichtungs- und Einrichtungskosten der Telephon-Centralen nicht in erster Linie mit den obangegebenen und besprochenen *b* Punkten gestellt, welche vor allem bei Aufstellung der Tarife in Rechnung gezogen werden sollen.

Bis zu einer gewissen Grenze spielt auch thatsächlich noch heute diese Post bei Errichtung eines Telephonnetzes nur eine mehr nebensächliche Rolle.

Den Telephoncentralen in grösseren Orten oder Netzen wird aber eine derart umfangreiche Thätigkeit zugemuthet, die nur durch aussergewöhnliche Mittel, mit ebensolchen Kosten verbunden, zu erreichen ist.

Da man jedoch diese bedeutend höheren Auslagen jedem einzelnen Theilnehmer nicht in Rechnung stellen kann, weil man sonst im allgemeinen anstatt einer wünschenswerthen Verbilligung eine Erhöhung der Tarife eintreten lassen müsste, so muss unbedingt ein anderer Weg eingeschlagen werden, um Abhilfe zu schaffen.

Dieser einzuschlagende Weg führt uns zu der schon früher erwähnten Theilung grosser Telephonnetze in Haupt- und Nebenrayone.

Die Anzahl der Verbindungsschränke oder Tische mit verticalen oder horizontalen Klinkentafeln kann verringert oder es können bei gleicher Anzahl bedeutend mehr Theilnehmer angeschlossen werden etc. etc.

Auch eine dementsprechende Verminderung des Personales an den Schränken oder Tischen in den Telephoncentralen wird platzgreifen können, wenn auch andererseits nicht zu leugnen ist, dass die Einrichtung von Nebenstellen an anderer Stelle die Anstellung neuer Arbeitskräfte, jedoch sicherlich nur in geringer Anzahl, bedingt.*)

Weiter wird durch die Eintheilung der Theilnehmer in drei Kategorien eine für die leichtere und sichere Abwickelung des Betriebes besonders günstige Arbeitsvertheilung an den einzelnen Verbindungsschränken oder Tischen durchführbar werden, indem man Theilnehmer mit starkem Verkehre nur in bestimmter beschränkter Anzahl an einem Schranke oder Tische anschliesst, bezw. einer Arbeitskraft zur Bedienung zuweist.

Es wird dann höchst selten der unliebsame Fall eintreten, dass Verbindungen infolge momentaner Ueberbürdung einer oder der anderen Telephonbeamtin nicht sofort hergestellt werden können und überhaupt im allgemeinen jede Arbeitskraft so ziemlich gleichmässig in Anspruch genommen werden.

Die etwa eine Nachtermässigung geniessenden Sprechstellen würden mit Vortheil an einen oder zwei benachbarten Schränken oder Tischen zur Erleichterung des Dienstes anzuschliessen sein, während die den Dringlichkeitszuschlag zahlenden Theilnehmer eine gleichmässige Vertheilung auf alle vorhandenen Schränke oder Tische erhalten sollen.

Wir haben uns bemüht, jedes nicht nothwendige Eingehen in Einzelnheiten des eigentlichen Telephonverkehres (telephonirte Telegramme u. dgl.) und Betriebes (automatische Centralen etc.) zu vermeiden, um nicht zu weitschweifend und ermüdend zu werden und wollen nun schliesslich versuchen, den behandelten Gegenstand in ein möglichst klares übersichtliches Bild kurz zusammenzufassen.

a. Localverkehr.

Jahresabonnement für Theilnehmer setzt sich zusammen aus:

I. Der Grundtaxe $= G$,
II. dem Zuschlage $= Z$ und
III. „ Pauschale $= P$.

Möglichst niedere einheitliche Taxe für öffentliche Sprechstellen, für Jedermann, ob Theilnehmer oder nicht, in allen Orten und jedem Netze gleich und sofort zu bezahlen.

Tarif.

	1.	2.	3.	. .	n[te]
	Stufe				
I. Grundtaxe $= G$					
1. Ortsstufen: Je nach der Grösse des Ortes — Einwohnerzahl	0 (15)	0_1 (10)	0_2 (10)	. .	0_n (10)
2. Entfernungsstufen: Je nach der Entfernung der Theilnehmerstellen vom natürlichen Centrum des Haupt- oder Nebenrayones:					
a) in kleineren Orten . . .	e	e_1	—	—	—
β) „ grösseren „ . . .	e (20)	e_1 (12)	e^2 (25)	. .	e_n (30)
3. Verkehrsstufen: Je nachdem, ob auch *b* und *c* eröffnet	v (12)	v_1 (12)	v_2 (15)	—	—
II. Zuschlag $= Z$; unabhängig von G.					
Für Sprechstellen mit oder ohne automatische Zusatzeinrichtungen	z (5)	z_1 (10)	—	—	—
III. Pauschale $= P$; in Percenten (10—25) der Summe $G + Z$.					
1. Kategorienstufe: Je nach der Eintheilung der Theilnehmer mit schwachem, mittlerem oder starkem Verkehre .	k (5)	k_1 (8)	k_2 (10)	—	—
2. Tag und Nachtstufen: Je nach der Benützung in den Tages- und Nachtstunden	t^{**}) (Nacht) (= 20)	t_1 (XI-I*) ausgenommen (5)	t_2^{**}) (nach v XI-I) (20)	—	—

Wir haben im obigen Tarif die einzelnen Abstufungen Zahlen in Klammern beigesetzt — es sollen diese Gulden österr. Währ. bedeuten — u. zw. die Höhe derselben, basirt auf der Annahme, dass das gewöhnliche Jahresabonnement, einzelne Fälle ausgenommen, sich zwischen 60—110 bewegen soll.

Durch Combination der verschiedenen Stufen von G, Z und P, welche den jeweilig vorliegenden Verhältnissen entsprechen, wollen wir nun an drei concreten Beispielen das jeweilig entfallende Jahresabonnement berechnen.

1. Beispiel: In einem Orte unter 10.000 Einwohner wird eine Theilnehmer-Sprechstelle bis 2 km Entfernung vom natürlichen Centrum des Ortes, wenn nur *a* eröffnet ist, ohne automatische Zusatzeinrichtung, in der Kategorie der Theilnehmer mit schwachem Verkehre (bis 10 Verbindungen täglich, mit Berücksichtigung einzelner etwa länger dauernder Gespräche) und in der Tageszeit von XI—I Uhr nur in ausserordentlichen Fällen wie; zu Feueranzeigen, bei Unglücksfällen u. dgl. benützt, einzureihen sein in die Stufen:

$$0 + e + v + z + k + t_1 = 15 + 20 + 10 + 5 + 5 + 5 = \mathbf{60}$$

d. i. das niederste Jahresabonnement.

2. Beispiel: In Wien, höchste Ortsstufe, bei höchster Entfernungs- und dritter Verkehrsstufe, mit automatischer Zusatzeinrichtung der Sprechstelle, dritter Kategorienstufe und auch in der Tageszeit von XI—I Uhr benützt, sind anzusetzen die Stufen:

$$0_n + e_n + v_2 + z_1 + k_2 + t_2 = 25 + 30 + 15 + 10 + 10 + 20 = \mathbf{110}$$

d. i. das höchste Jahresabonnement.

3. Beispiel: In einer Stadt über 50—100,000 Einwohner (angenommen, es sei dies die dritte Ortsstufe), bei zweiter Entfernungs- und zweiter Verkehrsstufe, ohne automatische Zusatzeinrichtung der Sprechstelle, zweite Kategorienstufe und nur in den Nachtstunden benützt, wird entfallen:

$$0_2 + e_1 + v_1 + z + k_1 - t = 20 + 23 + 12 + 5 + 8 - 20 = \mathbf{48}$$

d. i. ein ermässigtes Jahresabonnement.

*) Die Redaction stimmt unter Anderem auch in diesem Punkte mit dem Verf. nicht überein. Vor allem fehlt der Nachweis, dass bei Feststellung der in der Schlusstabelle enthaltenen Gebührensätze die Telephonie für den Staat nicht verlustbringend wird.

*) Römische Ziffern: Vormittags-, arabische Ziffern: Nachmittagsstunden.

**) Die Tagstufe t_2 ist als Erhöhung (Dringlichkeitszuschlag positiv, die Nachtstufe t ist als Ermässigung (Nacht) negativ zu nehmen.

Digitized by Google

b) **Nachbarverkehr**

einheitliche Taxe für 3 Minuten Sprechdauer bis 50 *km* Entfernung, ausnahmsweise mit Rücksicht auf besondere Verhältnisse, welche eine Ausnahme begründen, auf die Hälfte oder zwei Drittel ermässigt; z. B. bestimmt mit 30 Kreuzer, eventuell ermässigt auf 15 oder 20 Kreuzer ö. W. Dringliche Gespräche mit doppelt oder dreifach erhöhter Taxe.

Die Vermiethung während der Nachtstunden nach besonderem Tarife, berechnet auf Grundlage der jeweilig geltenden einheitlichen Taxe im Verhältnisse zur Dauer der Benützung, per Stunde etwa 1—3 fl. zu bezahlen.

c) **Fernverkehr**

einheitliche Taxe für 3 Minuten Sprechdauer über 50 *km* Entfernung, ohne weitere Entfernungsstufen und ohne Ausnahme, ausser in vereinzelten, speciell genau bestimmten Fällen, von und nach allen Orten, wie beim Telegraphenverkehre.

Am einfachsten vielleicht bestimmt mit dem doppelten Betrage der im Nachbarverkehre giltigen höchsten Taxe, mithin 60 Kreuzer. Bei dringlichen Gesprächen oder Vermiethung, analog wie sub *b*, mit einer Erhöhung bezw. Ermässigung.

Hans v. Hellrigl.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Telephon-Zeitung. Der Wiener Stadtrath hat in seiner Sitzung vom 15. d. M. ein Uebereinkommen mit einer Unternehmung getroffen, welche die Errichtung eines sogenannten „Telephon-Herolds", zur gleichzeitigen telephonischen Uebertragung von Mittheilungen, musikalischen und declamatorischen Productionen etc., in Wien beabsichtigt. Bekanntlich besteht ein ähnliches Unternehmen in Budapest, und haben wir dessen Einrichtung in H. XXIII, S. 740, 1896 ausführlich beschrieben. Der Wiener Stadtrath hat dem Vertreter der Unternehmung, K. A. Wels, die Bewilligung zur Anlage der nöthigen Leitungen (Luftleitungen) auf die Dauer von 25 Jahren ertheilt. Die Unternehmung hat der Gemeinde für die Ueberwachung der Leitung eine jährliche Gebür von 1000 fl. und für jede der errichteten Abonnentenstationen eine jährliche Gebür von 2 kr. zu zahlen. Ausserdem hat an die Gemeinde eine Abgabe von 5% des Brutto-Erträgnisses zu leisten. Als Caution für die Erfüllung des Vertrages ist der Betrag von 5000 fl. zu erlegen. Die Gemeinde behält sich das Recht vor, nach Ablauf des Vertrages sämmtliche im Gemeindegebiete befindlichen Leitungen und Apparate unentgeltlich in ihr freies Eigenthum zu übernehmen. Durch diesen Vertrag erwirbt die Unternehmung kein ausschliessliches Recht; die Gemeinde sichert jedoch dem Unternehmen zu, dass sie innerhalb der ersten fünf Jahre keinem Andern eine gleiche oder ähnliche Bewilligung ertheilt.

Staatliche Subvention von Automobilwagen auf schienenlosen Strassen in Frankreich. Der Artikel 86 des französischen Finanzgesetzes vom 13. April 1898 präcisirt die Frage der Gewährung von staatlichen Subventionen zu Gunsten des Betriebes von Automobilwagen auf schienenlosen Strassen, insofern solche als öffentliche Verkehrsmittel für den Transport von Personen und Frachten verwendet werden. Subventionen können hiefür nicht nur von Seiten der Departements und der Communen, sondern auch von Seiten des Staates jenen Unternehmungen gewährt werden, die mit behördlicher Bewilligung Fahrordnungsmässig und zu fixen Tarifsätzen im Dienste des öffentlichen Verkehres stehen. Die Ertheilung einer staatlichen Subvention ist von der Erbringung des Nachweises abhängig, dass bei einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 12 *km* in der Stunde im Personenverkehre täglich mindestens 60 Fahrgäste, sowie 2 *t* Gepäck und Postgüter (Messagerien) und im Frachtenverkehre bei einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 6 *km* per Stunde mindestens 10 *t* befördert werden.

Das über Vortrag des Ministeriums für öffentliche Arbeiten vom Präsidenten der Republik vorbehaltlich der parlamentarischen Sanction im Prinzipe genehmigte Betriebsstatut für den Automobilverkehr im öffentlichen Dienste, insofern diese den vorangehenen Kategorien angehören, zerfällt in folgende 5 Artikel.

1. Jeder Unternehmer (Unternehmung) für Automobilfuhrwerke, welchem zu Gunsten des Betriebes dieses Verkehrsmittels eine staatliche Subvention gewährt wird, hat den Führer jedes einzelnen im Verkehr gesetzten Wagens mit einem Stundenpasse zu versehen, in welchem zu verzeichnen sind:

a) Tag und Stunde der Abfahrt und Ankunft des Wagens, wonach die Dauer der Fahrt zu berechnen ist;

b) die Ordnungsnummer des Wagens, sowie dessen Fassungsraum und Tragfähigkeit für Gepäck, Messageriegüter und Frachten;

c) die Namen der Abfahrts- und Ankunftstationen, sowie die Anzahl der zu befahrenden Kilometer.

2. Der Präfect jedes Departements hat eine Anzahl von Controlorganen zu bestellen, die den Verkehr staatlich subventionirter Automobile zu überwachen haben. Dieselben sind ermächtigt, jederzeit Einsicht in die Geschäftsbücher der Unternehmung und die Reisedocumente der verkehrenden Wagen zu nehmen, um sowohl die Einhaltung der eingegangenen Verpflichtungen zu constatiren, als auch Daten für die Bestimmung der Höhe der zu gewährenden Subvention zu bieten.

3. Der Unternehmer hat monatlich dem Controlbureau und jährlich dem Präfecten des Departements detaillirte Nachweise über die statutenmässige Ausführung des Betriebes und die erzielten Einnahmen vorzulegen.

4. Der Präfect hat die vorerwähnten Ausweise gesammelt einer Controlcommission zur Ueberprüfung zu unterbreiten, welcher ein Mitglied des departementalen Generalrathes, ein Ingenieur „des Ponts et Chaussées" und ein Delegirter der Steuerbehörde angehören. Nach erfolgter Prüfung des Actes wird dieser an den Präfecten zurückgeleitet, welcher, falls keine Anstände obwalten, bis spätestens Ende Februar jeden Jahres die staatlichen, departementalen und communalen Subventionsbeträge zur Auszahlung anweist, im Falle von Anständen jedoch den Act dem Minister für öffentliche Arbeiten zur weiteren Amtshandlung vorlegt, der im Einvernehmen mit dem Finanzminister im Sinne des Gesetzes vom 13. April 1898 in letzter Instanz darüber zu entscheiden haben wird, ob und in welcher Höhe die staatliche Subvention fernerhin zu gewähren sein wird.

5. Die diesbezüglichen Bescheide der beiden vorgenannten Minister sind im „Bulletin des Lois" (Gesetzessammlung) zu veröffentlichen.

Die Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungs-Anstalt des Physikalischen Vereines zu Frankfurt am Main veranstaltet alljährlich einen selbstständigen einwöchentlichen Cursus über Anlage und Prüfung von Blitzableitern.

Der Zweck dieses Cursus besteht darin, Mechaniker, Spengler, Schlosser, Dachdecker etc., welche sich mit der Herstellung von Blitzableitern beschäftigen, in gemeinverständlicher Weise mit den wissenschaftlichen und technischen Grundsätzen bekannt zu machen, welche zur sachgemässen Herstellung dauernd zuverlässiger Blitzableiter und zur sicheren Prüfung der Zuverlässigkeit derselben unbedingt erforderlich sind.

Um nicht nur den Schülern der Lehranstalt, sondern in erster Linie auch selbstständigen Gewerbetreibenden, sowie unmentlich auch den Beamten der Baupolizei die Betheiligung an dem Unterrichtscursus zu ermöglichen, ist der Cursus in jedem Frühjahr auf die Zeit von 6 Tagen festgesetzt.

Die Unterrichtsstunden finden Vormittags von 10 bis 12 und Nachmittags von 3 bis 5 Uhr statt.

Der Unterricht wird ertheilt von dem als Autorität auf dem Gebiete der Blitzableiter-Technik bekannten Physiker Herrn Dr. Nippoldt.

Das Honorar für den Unterricht beträgt 30 Mk. und ist vor Beginn des Cursus zu entrichten.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Ungarn.

Budapest. (Administrative Begehung der Linie Königin Elisabethstrasse der Budapester Strassenbahn [elektrischer Betrieb]). Am 29. d. M. erfolgte unter Betheiligung der competenten Staatsbehörden, der Haupt- und Residenzstadt Budapest, der kgl. ung. Staatsbahnen und der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft die administrative Begehung der durch letztgenannte Gesellschaft projectirten Linie Königin Elisabethstrasse, welche, von der Herminenstrassenlinie (im Stadtwäldchen) der Budapester Strassenbahn abzweigend, über die Königin Elisabethstrasse bis zu die Gemarkung der Haupt- und Residenzstadt Budapest gehört und auch auf elektrischen Betrieb eingerichtet werden soll. Die Hauptschwierigkeit ergab sich bei der Kreuzung mit der Budapest—Czegléder Linie der kgl. ung. Staatsbahnen, weil diese Linie vertieft werden soll, daher die Ueberbrückung mit einem kostspieligen Provisorium nicht gerathen erschien. Es wurde demnach die Frage so gelöst, dass die elektrische Linie bis zur Staatsbahnlinie und, hinter dieser wieder beginnend, bis zum Endpunkte mit Unterbrechung geführt werden soll, was vorläufig einen Umsteigverkehr bedingt. Die in Rede stehende etwa 2·8 *km* lange Linie gedenkt die Budapester Strassenbahn-Gesellschaft in sechs Monaten auszubauen, bezw. in Betrieb zu setzen. Der Extrastadtverkehr dürfte wird durch die neue Linie bedeutend gefördert werden. *M.*

Digitized by Google

Deutschland.

Sontra. (Elektrische Bahn.) Die Siemens & Halske, Act.-Ges. in Berlin beabsichtigt eine elektrische Bahn von Sontra (Station der Frankfurt-Göttinger Bahn) über Hornel, Weissenhasel, Nentershausen, Süss und Richelsdorf nach Gerstungen (Station der Kassel-Eisenacher Bahn) anzulegen. Dem Vernehmen nach ist das Gesuch um Concession der Bahn an zuständiger Stelle bereits eingereicht worden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Actien-Gesellschaft Strassenbahn Hannover. Dem Geschäftsbericht für das Jahr 1898 entnehmen wir Folgendes: Durch die von der Generalversammlung vom 25. November beschlossene und seitdem durchgeführte Erhöhung des Grundcapitals um 6 Millionen Mk. und die genehmigte Ausgabe von 4 Mill. Mk. Prioritätsobligationen behufs Beschaffung des erforderlichen Geldes zur Fertigstellung der projectirten neuen Linien ist der Geldbedarf der Gesellschaft der Hauptsache nach gedeckt. Trotz der verschiedenartigsten Betriebsschwierigkeiten, mit denen die Strassenbahn im Geschäftsjahre 1898 zu kämpfen hatte, war das Geschäftsresultat für das Jahr 1898 kein ungünstiges. Die Mehreinnahmen aus den Personenbeförderungen betrugen 400.756 Mk., und die gesammten Betriebseinnahmen aus dem Personenverkehr 2,164.081 Mk., wobei im Jahre 1898 108 Motorwagen und 11 Anhängewagen durchschnittlich pro Tag im Betriebe waren (gegen im Jahre 1897 91 Motorwagen und 38 Pferdestahlwagen). Die Einnahme pro Wagen und Kilometer betrug 34 Pfg., wobei die Anhängewagenkilometer den Motorwagenkilometern gleichgerechnet worden sind. Die Einnahme aus Abgabe für Licht und Kraft stellte sich auf 23.586 Mk. Die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten anlangend, so betragen dieselben bei den beiden wesentlichen Posten, nämlich Betriebsdienst und Zugkosten bei elektrischem Betrieb, 317.085 Mk. bzw. 731.267 Mk., mithin 385.435 Mk. mehr als im Vorjahre. Durch Einrichtung mechanischer Apparate an den Wagen der Strassenbahn wurden auf Conto Strassenreinigung 20.000 Mk. erspart. Die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten der Tractions-Accumulatoren, welche nach wie vor dem Betrieb trägt, belaufen sich im Ganzen auf 40.100 Mk., was pro Wagen und per Monat 43·88 Mk., per Kilometer gemischten Systems 1·06 Pfg., per Kilometer automobilen Systems 2·23 Pfg. Die Gesammt-Betriebsspesen betragen im Verhältnis zu den Betriebseinnahmen 69·93% gegen 69·72% im Vorjahre. Ein Vergleich mit den Betriebsziffern des Vorjahres ergibt eine Erhöhung für den automobilen Kilometer, weil die automobilen Linien durch Verlängerung der Oberleitungsstrecken eingeschränkt sind. Trotzdem haben sich die Gesammtkosten im Verhältnis zu den durchlaufenen Kilometern und pro Wagen ermässigt. Der nach Abzug der Ausgaben, Abschreibungen und Zuwendungen an den Erneuerungs-, Amortisations- und Betriebsreservefonds verbleibende Reingewinn ermöglicht zwar, auf das verdoppelte Actiencapital eine der vorjährigen gleiche Dividende (von 8%) zu vertheilen, der Vorstand hält es jedoch im Hinblick auf die noch nicht abgeschlossene Bauperiode für zweckmässig und vorsichtiger, der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 4½% in Vorschlag zu bringen. — Aus dem Rechnungsabschlusse ergibt sich nach Absetzung der Abschreibungen ein Reingewinn von 943.672 Mk., hiervon sind zunächst gemäss Gesellschaftsvertrag 5% des Statuts 50.000 Mk. den Amortisationsfonds mit 47.183 Mk., es verbleiben 896.489 Mk. Hierzu Gewinnvortrag aus 1897 mit 5412 Mk., mithin verfügbarer Reingewinn 901.902 Mk. Der Vorstand schlägt vor 810.000 Mk. zur Vertheilung einer Dividende von 4½% zu verwenden und 91.902 Mk. auf neue Rechnung vorzutragen. — Ende 1898 belief sich die gesammte Streckenlänge auf 203.801·44 lfd. Meter, gegen 130.553·40 lfd. Meter am Schlusse des Vorjahres. Es sind demnach 73.248·04 lfd. Meter Gleise im Laufe des Jahres 1898 verlegt worden. An Betriebsmitteln waren am Jahresschlusse unter Anderem vorhanden: 212 Motorwagen, 109 Anhängewagen, 7 Arbeitswagen für Land- und Schienenwege, 45 Omnibuswagen. Die für die Vergrösserung des Betriebes erforderlichen Wagen sind bereits in Arbeit als: 20 Motorwagen neueste Type (Locomotive), zweimotorig, für Oberleitungs- und Accumulatorenbetrieb, 12 Motorwagen neue Type, zweimotorig, 130 Güterwagen für Land- und Schienenwege, 63 Anhängewagen neueste Type, 10 offene Güterwagen für Schienenwege.

Accumulatoren- und Elektricitätswerke-Actien-Gesellschaft vorm. W. A. Boese & Co. in Berlin. Die Gesellschaft, welche ausser ihren Werken in Berlin und Charlottenburg, Niederlassungen in Altdamm und München hat, veröffentlicht jetzt den Rechenschaftsbericht für das zweite, am 31. December abgelaufene Geschäftsjahr. Dasselbe zeigt eine gedeihliche Entwickelung des Unternehmens. Der Gesammtumsatz erfuhr eine wesentliche Erhöhung. Die Erzeugung und der Vertrieb transportabler Batterien hielten sich auf der Höhe des Vorjahres. In das neue Geschäftsjahr ist die Gesellschaft mit einem hohen Bestand an Aufträgen eingetreten, und der Vorstand hofft, auch diesmal wieder ein befriedigendes Ertrágnis zu erzielen. Der sich aus der Bilanz einschliesslich Vortrag von 15.242 Mk. ergebende Reingewinn von 514.065 Mk. soll wie folgt vertheilt werden: Gesetzliche Reserve 5% auf 498.822 Mk. 24.941 Mk., 4% erste Dividende an die Actionäre 90.000 Mk., vertragsmässige Tantième an den Vorstand und die Beamten, Gratificationen 51.388 Mk., Tantième an den Aufsichtsrath 38.388 Mk., 7% Superdividende 157.500 Mk., Zuweisung an den Special-Reservefonds zur Verfügung des Aufsichtsrathes 100.000 Mk., Zuweisung an den Gratifications- und Unterstützungsfonds für die Beamten und Arbeiter 10.000 Mk. Ferner wird beantragt, dem Aufsichtsrathe für das erste Geschäftsjahr gleichfalls Tantième zu bewilligen mit 23.010 Mk., so dass als Vortrag auf neue Rechnung 18.887 Mk. verbleiben. Es gelangt mithin eine 11¼ige Gesammtdividende mit 110 Mk. auf die ursprünglich vollgezahlten, 55 Mk. auf die nachträglich vollgezahlten Actien zur Auszahlung.

Deutsch-Atlantische Telegraphen-Gesellschaft in Köln. Am 21. d. M. fand nach dem „Berl. B. C." in Köln die Constituirung dieser Gesellschaft statt, die sich, wie schon früher gemeldet, die Herstellung einer Kabelverbindung zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika im Einvernehmen mit dem Reichspostamt zur Aufgabe gemacht hat. Das Capital wurde auf 20.000.000 Mk. festgesetzt, auf welche 25% mit 5.000.000 Mk. bei der Gründung eingezahlt wurden. Die Gründer sind die A. Schaaffhausen'sche Bankverein in Köln und Berlin, die Dresdner Bank, die Direction der Disconto-Gesellschaft, die Bank für Handel und Industrie, die Firmen S. Bleichröder und Born & Busse, sämmtlich in Berlin, die Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh., die Firmen Sal. Oppenheim jr. & Co. und A. Leyy in Köln. Der erste Aufsichtsrath besteht aus den Herren Bankdirector Oberregierungsrath a. D. Schröder-Köln, Vorsitzender, Bankdirector, Geheimer Ober-Finanzrath a. D. Müller-Berlin, erster stellvertretender Vorsitzender, Bankrath Loeb-Berlin, zweiter stellvertretender Vorsitzender, Justizrath Dr. Riesser-Berlin, Bankier Ludwig Born-Berlin, Regierungsrath a. D. Samuel-Berlin, Commercienrath H. Löwe-Berlin, Commercienrath Theod. Guilleaume-Mülheim a. Rh., Max Guilleaume-Köln, Emil Guilleaume-Mülheim a. Rh., Geheimer Commercienrath Gustav Michels-Köln, Baron Albert v. Oppenheim-Köln, Bankier Louis Hagen-Köln, Franz Clouth-Köln-Nippes und Director Dr. Wiegand-Bremen. Zum Vorstand wurde vorläufig Herr Karl Will. Guilleaume ernannt.

Ungarische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft Budapest. Nach dem Geschäftsbericht für 1898 hat die Gesellschaft sowohl bei der Budapester Centrale, als auch in ihrer Filiale in der Provinz eine nicht unbeträchtliche Zunahme der Consumenten zu verzeichnen. Zum Anschluss an das Kabelnetz der Budapester Centrale haben sich im Jahre 1898 1131 neue Consumenten angemeldet, und es beträgt die Gesammtinanspruchnahme der Installationen sämmtlicher Consumenten bei Ende des Jahres 1898 4,271.926 Watt. Auch der Anschluss von Elektromotoren zeigt eine, wenn auch mässige Erhöhung. Im Jahre 1898 hat die Gesellschaft 9729 m neuer Kabelstrecken verlegt und es beträgt die Länge des gesammten Kabelnetzes mit Ende December 1898 105.438 m Grabenlänge. Der Betriebsgewinn des abgelaufenen Jahres beträgt 382.815 fl.; hiervon gelangen zur Dotirung des Reservefonds 7656 fl. und die Tantième der Direction mit 37.515 fl. in Abzug. Von den verbleibenden 337.643 fl., welche sich nach Hinzurechnung des vorjährigen Gewinnsaldos mit 41.970 fl. auf 379.614 fl. erhöhen, beantragt die Direction 300.000 fl. zur Bezahlung einer Dividende von 7·50 fl. per Actie gleich 7½% zu verwenden, als Dotation für den zu errichtenden Hilfsfonds 15.000 fl. und für einen ins Leben zu rufenden Erneuerungsfonds 20.000 fl. zu bestimmen, 44.614 fl. aber auf neue Rechnung vorzutragen.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 8. März im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Dr. Carl Franz über: „Elektrische Glühlampen und Glühkörper."

Schluss der Redaction: 28. Februar 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 11. **WIEN, 12. März 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgestellten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Die Versuche mit elektrischer Zugförderung auf der Paris—Lyon—Mittelmeer-Eisenbahn 123

Die elektrische Einrichtung des Schlachtschiffes „Oregon“ . 130

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 130

Ausgeführte und projectirte Anlagen 132

Literatur-Bericht 133

Patent-Nachrichten 133

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 134

Druckfehlerberichtigung 134

Briefe an die Redaction 134

Vereinsnachrichten 134

Die Versuche mit elektrischer Zugförderung auf der Paris—Lyon—Mittelmeer-Eisenbahn.

Neben den Eisenbahn-Gesellschaften sind es bekanntlich in erster Reihe die grossen französischen Gesellschaften, welche seit Jahren schon die Frage der elektrischen Zugförderung mit regem Eifer und materiellen Opfern zu prüfen unternommen haben. Dieselben sind auch in der Lage, auf diesem Gebiete ganz bedeutende Errungenschaften aufzuweisen, wie beispielsweise zuförderst die französische Westbahn mit der Heilmann'schen Locomotive, oder die Orleanshahn auf ihrer soeben im Ausbau begriffenen 3700 *m* langen Pariser-Untergrundstrecke Austerlitz—Quai d'Orsay*), wo täglich 150 Züge der Vollbahn hin- und zurückbefördert werden, derart, dass die von Paris (Quai d'Orsay) abgehenden, bis zur Station Paris (Austerlitz) durch elektrische Locomotiven beförderten Züge daselbst von gewöhnlichen Dampflocomotiven übernommen werden, während umgekehrt die in Paris (Austerlitz) ankommenden Züge mittelst elektrischer Locomotiven bis zum unterirdischen Endbahnhofe Paris (Quai d'Orsay) weitergehen.

Sehr interessant sind auch die von der Paris—Lyon—Mittelmeer-Eisenbahn ausgeführten Unternehmungen, deren Reihe mit einer Betriebseinrichtung beginnt, zu der sich die genannte Bahnanstalt vor sechs Jahren durch zufällige äussere Umstände veranlasst fand. Auf der normalspurigen Zweigbahnlinie, welche in der Nähe von St. Etienne vom Bahnhofe Montmartre a. d. Beraudière zu den Kohlenschächten Ferouillat und St. Dominique führte, und wo bis dahin die Hin- und Rückbeförderung der leeren, bzw. beladenen Eisenbahn-Kohlenwagen in gewöhnlicher Weise mittelst Dampflocomotiven geschah, machten sich im Jahre 1893 infolge des fortschreitenden Kohlenabbaues bedenkliche Erdsenkungen bemerkbar, die es als unbedingt geboten erscheinen liessen, einen in der bezeichneten Zweigstrecke liegenden, 150 *m* langen Tunnel durch eingebaute Holzzimmerungen zu sichern. Auf diese Weise erlitt aber das Tunnelprofil eine Verengung, welche den Durchgang der normalen Dampflocomotiven der Hauptbahn nicht mehr gestattete, weshalb man sich schon vorher entschlossen hatte, die Zugförderung auf der Zweigbahn vom Beginne des Jahres 1894 an elektrisch durchzuführen. Das am Bahnhofe Montmartre a. d. B. improvisirte Elektricitätswerk*) bestand aus einer 50 *PS* Dampfmaschine, die von einem ausgemusterten Locomotivkessel gespeist wurde und einen zweipoligen Generator antrieb, der den erforderlichen Betriebsstrom von 300 *V* Spannung lieferte. Als Speiseleitung diente ein dritter, aus gewöhnlichen breitflüssigen Eisenbahnschienen von circa 54 *kg* Gewicht pro Meter bestehender Schienenstrang, der 299 *mm* über Schienenoberkante des Fahrgeleises in der Regel rechts, seitlich von dem letzteren, oder nach Massgabe der örtlichen Verhältnisse wohl auch links seitlich oder in der Mitte des Fahrgeleises auf paraffinirten Sattelhölzern angebracht war, und durch eben solche, direct auf die Eisenbahnschwellen aufgezapfte Holzstützen getragen wurde. Die das Fahrgeleise bildenden beiden Schienenstränge besorgten die Rückleitung. Mit Rücksicht auf diese Stromleitung besass die einzige Locomotive, welche den ganzen Verkehr allein versah und welche man durch Umgestaltung eines alten Gepäckwagens der Hauptlinie gewonnen hatte, rechts, links und in der Mitte sowohl an dem vorderen als an dem rückwärtigen Brustbalken des Gestelles je einen nach abwärts federnden, als Gleitschuh angeordneten Schleifcontact, so dass von diesen sechs Stromabnehmern bei jeder der drei möglichen Lagen der Stromzuführungsschiene stets mindestens zweigleichzeitig sich in Wirksamkeit befanden. In der Mitte des Locomotivkastens, welcher zugleich den mit dem Controller und einer Handbremse ausgerüsteten, bei Dunkelheit durch vier Glühlampe erleuchteten Führerstand enthielt, stand der zweipolige Motor von 25 *KW* Leistung, welche 720 Touren machte. Vom Motor wurde mittelst Zahnradübersetzung eine zwischen den beiden Radachsen des Fahrzeuges am Gestelle gelagerte Welle und von dieser mit Hilfe zweier endloser Gall'scher Ketten die beiden Radachsen angetrieben. Das Gewicht der Locomotive belief sich auf 15 *t* und ihre Leistung auf circa 30 *PS*; sie beförderte täglich 12—15 aus 8 leeren Kohlenwagen zusammengesetzte Züge, auf der bis zu 14 % ansteigenden Bergfahrt mit 6 *km* Fahrgeschwindigkeit und ebensoviele

*) Vergl. Revue générale des chemins de fer, Februar- und Novemberheft 1898.

*) Vergl. Revue générale des chemins de fer, Octoberheft 1894; Bulletin de la Comm. intern. du congrès de chemin de fer, B. IX, Nr. 6; Oesterr. Eisenbahnzeitung 1898, S. 124.

Digitized by Google

Züge von je 8 beladenen Kohlenwagen auf der Thalfahrt mit 8—10 *km* Fahrgeschwindigkeit. Diese an sich so sehr einfache, um nicht zu sagen primitive Anlage versah ihre Aufgabe völlig anstandslos und dem Kohlenverbrauche der früheren Betriebsform gegenüber sogar mit nachweisbarem Vortheil bis zum Mai 1896, wo der obenerwähnte Tunnel einzustürzen drohte, so dass der Zugsverkehr auf dem Kohlenbahnflügel ganz eingestellt werden musste. Zu einer Wiederaufnahme des elektrischen Betriebes oder gar zu einem Definitivum ist es späterhin nicht mehr gekommen, weil es als zweckdienlicher erkannt wurde, zur Verbindung der Kohlenschächte mit der Hauptbahn von einer anderen Station aus eine neue Zweiglinie zu erbauen, welche das Rutschterrain umgeht und auf der jetzt die Zugförderung wieder durch die Dampflocomotive der Hauptbahn bewerkstelligt wird. Nichtsdestoweniger waren die während der Zeit des elektrischen Betriebes gemachten Beobachtungen und Erfahrungen so werthvoll und ermuthigend, dass sie die Grundlage wurden für eine grosse definitive Anlage, welche später noch näher besprochen werden wird. Namentlich hatte sich in Montmartre z. d. B. die Stromzuleitung, selbst bei Regen und Schnee sowie trotz des vielen Kohlenstaubes, der unausgesetzt von den Wagen auf die Leitungsschiene herabfiel, als verlässlich erwiesen, obwohl die Isolirung der Stromzuführungsschiene nicht ängstlich durchgeführt war und die Leitungsfähigkeit an den Schienenverbindungen — sowohl der Hin- als der Rückleitung — lediglich bei der Neueinrichtung durch Blankfeilen der Stossflächen und durch Dazwischenlegen je eines Kupferblechstückes an jedem Schienenstosse zu erreichen versucht worden war.

Ganz hervorragende, ja in seiner Art einzige Versuche vollführt die Paris—Lyon—Mittelmeer-Eisenbahn seit Ende des Jahres 1897 mittelst einer elektrischen Eilzugslocomotive, deren Entwurf bereits aus dem Jahre 1893 stammt; diese nach den Plänen des Ober-Ingenieurs Baudy ausgeführte, auf der doppelgeleisigen, 45 *km* langen Hauptstrecke Paris—Melun praktisch erprobte Locomotive hat fast genau die halbe Kraft der gewöhnlichen, zur Beförderung der schnellfahrenden Züge auf der Hauptbahn bestimmten Dampflocomotiven, so dass die Verdoppelung ihrer Treibachsen ohne jegliche sonstige Aenderung der Bauart hinreichen würde, eine Schnellzugslocomotive der jetzigen normalen Leistungsfähigkeit zu gewinnen. Bei Erbauung dieser elektrischen Versuchslocomotive gieng man von der Erwägung aus, dass sich das Studium der Bedingungen für eine vortheilhafte, lebensfähige Verwendung elektrischer Zugkräfte im Schnellzugsverkehr auf Hauptbahnen in zwei Haupttheile scheidet, nämlich erstens in die Erforschung der zweckdienlichsten Einrichtung und Anbringung der Elektromotoren nebst zugehörigen Bedienungs-, Mess- und Controllapparaten sowie der sonstigen zur Sicherung der Züge erforderlichen Nebeneinrichtungen, zweitens in die Feststellungen über die günstigste Anordnung der Stromzuführung längs der Strecke und die entsprechendste Art und Weise der Stromerzeugung. Nachdem nun für die Studien in der zweiten Richtung ersprossliche Ergebnisse nur unter der Bedingung gewärtigt werden durften, dass die Versuchsstrecke eine dem Schnellzugsverkehr angemessene Länge besässe, die Herstellung einer so ausgedehnten doppelten Stromleitungsanlage und die Errichtung mehrerer provisorischer Elektricitätswerke aber äusserst kostspielig gewesen wäre, beschränkte man sich vorläufig auf ein umso eingehenderes Studium bezüglich des ersten Theiles der Frage, und entschloss sich zu diesem Zwecke eine Versuchslocomotive*), welche in Fig. 1 im Längsschnitte und in Fig. 2 im Querschnitte dargestellt ist, als Accumulatoren-Locomotive einzurichten. Das massive eiserne Traggestelle dieser Locomotive ist auf drei Radachsen montirt; davon dient die vorderste lediglich als Laufachse und dieselbe gestattet sowohl nach rechts als nach links eine seitliche Verschiebung von 15 *mm*, während die beiden rückwärtigen Triebachsen seitlich nur je 1 *mm* verrückbar sind. Der kastenförmige Locomotivkörper lässt fünf verschiedene, von einander getrennte Abtheilungen unterscheiden. Rückwärts, unmittelbar über den Motoren, befindet sich der mit Eintrittsthüren und Aussichtfenstern versehene Raum 1 für den Maschinenführer und einen Bremser. Die beiden Längswände dieses Raumes sind vorne bogenförmig einander zugewendet, sodass sie in einer Schneide zusammentreffen, an deren oberstem Ende, aussen am Kasten, die pneumatische Signalpfeife *p*, Fig. 1, angebracht ist. Diese Keilform des Führerstandes sowie die Abschrägung vorne, an der Brust der Locomotive, haben den Zweck, den Luftwiderstand während der Fahrt zu verringern. Im Führerraume befinden sich alle zur Bedienung, Regulirung und Controlle der Locomotive erforderlichen Apparate, sowie die Hebel zur Bethätigung einer Handbremse, der Signalpfeife und einer pneumatischen Zugsbremse. Der vorderste abgeschrägte Kastentheil 2 umschliesst einen Luftcompressor, der durch einen kleinen Elektromotor von 5 *PS* betrieben wird und die zur Bethätigung der Signalpfeife, dann der Westinghouse'schen Zugsbremse und der später noch besonders zu besprechenden Antriebsvorrichtungen erforderliche Pressluft liefert. Die lange mittlere Abtheilung 3 hat, damit sie dem Locomotivführer die Aussicht nicht störe, nur eine Höhe von 1·3 *m* über dem Gestelle und enthält einen grossen Flüssigkeits-Rheostaten, mit dessen Hilfe der Betriebsstrom ein- oder ausgeschaltet und hinsichtlich seiner Stärke regulirt werden kann. Rechts und links neben der Abtheilung 3 befindet sich noch je ein langgestreckter, nur 1 *m* hoher Kasten, in welchem neun Accumulatorenzellen aufgestellt sind. Diese zu einer Batterie verbundenen 18 Zellen haben in der Regel lediglich die Aufgabe, die Signal- und Innenbeleuchtung der Locomotive und die Erzeugung der Pressluft zu besorgen; ausserdem werden sie im besonderen Bedarfsfalle auch dazu ausgenützt, die leerlaufende Locomotive mit der geringen Geschwindigkeit von 3—6 Stundenkilometern in Gang zu setzen. Zur Deckung des während der Fahrt mit Zügen erforderlichen Betriebsstromes dienen zwei grosse, aus je 96 Zellen bestehende Accumulatoren-Batterien, die in einem eigens hierzu erbauten und eingerichteten Tender verladen sind, der mit der Locomotive gekuppelt ist. Die Stromleitung aus dem Tender zur Locomotive erfolgt durch vier starke biegsame Kabel.

Sämmtliche sechs Räder der Locomotive haben denselben Radius von 1·1 *m*; dabei beträgt der Abstand zwischen den beiden Triebachsen 2·2 *m* und jener zwischen der ersten und letzten Achse 6 *m*. Jeder der beiden Motoren verbraucht bei einer Tourenzahl von

*) Nach der von Ingenieur Auvert im Novemberhefte der Revue générale des chemins de fer ex 1898 gegebenen Schilderung.

Digitized by Google

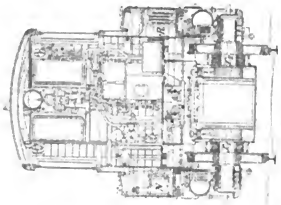


Fig. 2.

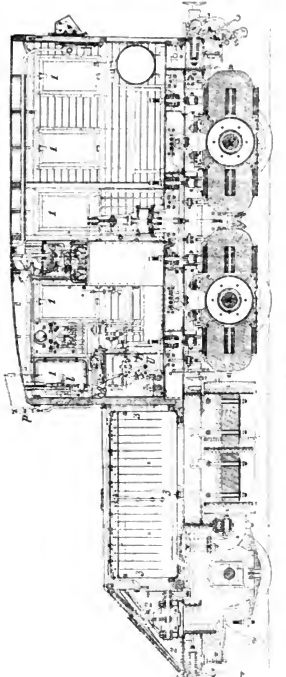


Fig. 1.

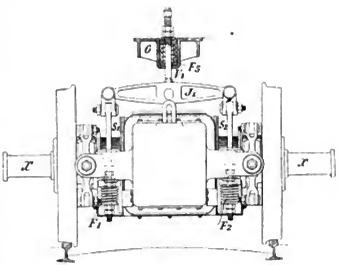


Fig. 3.

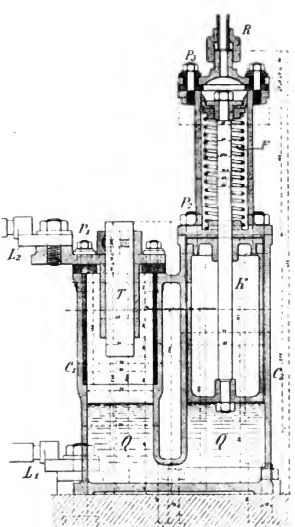


Fig. 4.

Digitized by Google

500, die der Fahrgeschwindigkeit von 103 Stundenkilometern entspricht, 700 *A* bei 360 *V* Bürstenspannung und leistet normal 300 *PS*, so dass sich die gesammte Leistungsfähigkeit der Locomotive mit 600 *PS* bezifiert. Die auf der Locomotive untergebrachten, pro Zelle 140 *kg* und zusammen also 2520 *kg* schweren Accumulatoren liefern bei einer mittleren Inanspruchnahme von 500 *A* 1500 Ampèrestunden. Von den Locomotivachsen ist die vorderste mit 12.500 *kg*, die zweite und dritte mit je 16.000 *kg* belastet; das Gesammtgewicht der Locomotive beläuft sich mithin auf 44·5 *t*. Was ferner den Accumulatoren-Tender anbelangt, so hat derselbe vier Achsen, wovon die erste von der letzten einen Abstand von 7·1 *m* aufweist. Die im Tender untergebrachten 192 Accumulatoren sind pro Zelle 90 *kg*, im ganzen sonach 17.280 *kg* schwer und liefern bei einer mittleren Inanspruchnahme von 500 *A* 1000 Ampèrestunden. Das Gesammtgewicht des Tenders — im vorliegenden Falle nur todte Last — beträgt 45·8 *t*.

Jede der beiden Triebachsen wird durch ihren zweipoligen Gleichstrommotor direct angetrieben. Letzterer ist rechts und links vom Mittel des Fahrzeuges vollkommen symmetrisch angeordnet und lässt daher zwei Collectoren zu. Die Feldmagnete, deren Pole die auf der Radachse sitzende Ankertrommel fast vollständig umschliessen — vgl. Fig. 1 — bestehen aus zwei ganz gleich angeordneten Hufeisenmagneten aus weichem Stahl, von denen der eine vor, der andere hinter der Radachse seinen Platz hat; die beiden Magnete sind von einem Doppelgehäuse getragen, dessen Theile sich an der Radachse übergreifen und hier derart durch Laschen verbunden sind, dass zwischen Motorgehäuse und Radachse keine Berührung, bezw. Reibung stattfinden kann. Dieser Kasten des Magnetsystems wird, wie es die die Rückseite des Motors darstellende Fig. 3 ersehen lässt, durch vier Gelenkstangen *S* getragen, von denen je zwei an einem wagrechten Balancier *J* hängen, der mit Hilfe einer in seiner Mitte angelenkten nach aufwärts führenden Schraubenstange *V* am Locomotivgestelle *G* befestigt ist. Sowohl an der Stange *V*, wie an den zuerst angeführten vier Gelenkstangen sind an den Aufhängepunkten vor den Doppelschrauben starke Spiralfedern *F* zwischengebracht, wodurch dem Ganzen bei angemessener Steifheit doch auch eine genügende Elasticität gegeben ist. Infolge dieser Anordnung bringen die Erschütterungen während der Fahrt auch nicht die geringsten störenden Schwerpunktsverschiebungen an den Feldmagneten hervor; vielmehr haben die Triebachsen *x* erfahrungsmässig weit weniger von Rückstössen zu leiden, als wenn das System ein völlig steifes Ganze bilden würde. Der auf die Triebachse aufgeschobene und festgekeilte Anker besteht aus dünnen, durch zwischengelegte Papierblättchen getrennten Eisenblechscheiben, welche durch broncene Endplatten und sechs quer durchgehende isolirte Schraubenbolzen fest zusammengepresst werden; auf diese Weise ist ein glatter Cylinder von 540 *mm* Länge und 69 *mm* Durchmesser gebildet; in achsialer Richtung ist der Anker von einem starken Broncerohr durchsetzt, welches die Locomotivachse umschliesst. Für die 150 Ankerwindungen sind sehr starke, in Gummirohren eingeschlossene Kupferdrähte von elliptischer Form mit circa 64 mm^2 Querschnitt benützt. Auf jeder der beiden Ankerseiten befindet sich auf der vorstehenden Broncemuffe ein Collector mit Stahllamellen; auf jedem Collector schleifen zwei Kohlenbürsten. Die Elektromotoren wurden nach den Plänen der Bahngesellschaft in den Werkstätten der Firma Sautter-Harlé & Co. in Paris hergestellt.

Der Locomotivführer, bezw. dessen Gehilfe hat nebst der bereits erwähnten Handbremse noch zu bedienen: die Westinghouse'sche Zugsbremse, eine pneumatische Signalpfeife, eine elektro-pneumatisch betriebene Anlass- und Abstellvorrichtung für die Motoren, einen Umschalter, einen Batteriewechsler und den Vorschaltewiderstand für die den Luftcompressor antreibende Dynamomaschine. Als Controllvorrichtungen befinden sich ferner am Führerstande je ein Ampèremeter für den Gesammtstrom, für den Erregerstrom der Feldmagnete und für den Strom des Pumpenmotors, sowie je ein Voltmeter für die beiden Motoren, für jede der beiden Tenderbatterien und für die Locomotivbatterie, endlich ein Manometer zum Nachweis des jeweilig im Pressluftreservoir bestehenden Druckes. Diese Mess- und Controll-Instrumente, sowie die Handbremse, die Zugsbremse und die Signalpfeife besitzen mehr oder minder bekannte Anordnungen, weisen also nichts Bemerkenswerthes auf. Eigenartig ist hingegen die elektrisch-pneumatische Anlass- und Abstellvorrichtung, welche zunächst aus einem Stellhebel *A*. Fig. 1 und 2, und zwei Quecksilber-Umschaltern *N*. Fig. 2, besteht. Die nähere Einrichtung eines dieser beiden Umschalter erhellt aus Fig. 4. In den communicirenden Gusseisencylindern C_1 und C_2, an welche die zu den Motoren führende Leitung L_1 angeschlossen ist, befindet sich eine Quecksilbermenge *Q*. Auf dem kürzeren Cylinder C_1 ist stark isolirt ein Verschlussstück P_1 aufgesetzt, an welchem die zu einem Batteriepole führende Leitung L_3 anschliesst und ein starker Kohlencylinder *T* feststeckt. Im grösseren Cylinder sitzt auf dem Quecksilber ein hohler Kolben *K*, der durch die sich gegen das Verschlussstück P_2 stützende Spiralfeder *F* hochgehoben wird. Oberhalb des Rohres, welches diese Feder umschliesst, befindet sich ein zweiter Abschlussdeckel P_3, in welchem ein Luftleitungsrohr *R* mündet. Letzteres führt zu einem Wechselventil *a*, bezw. *b*, Fig. 1, wo es mit einem Zweigrohr der eigentlichen Pressluftleitung zusammentrifft. Bei der Ruhelage der Wechselventile *a*, bezw. *b*, ist durch dieselbe die vom Windkessel kommende Rohrleitung verschlossen, hingegen die zum betreffenden Quecksilberumschalter führende Rohrleitung *R*. Fig. 4. offen, d. h. mit der atmosphärischen Luft in Communication. Wird aber in *a*, bezw. *b* auf den Ventilstift gedrückt, so kommen die beiden Röhren mit einander in Verbindung. Die Pressluft gelangt in diesem Falle durch *R*. Fig. 4. unter P_3, überwindet dort den Widerstand der Feder *F* und drückt *K* niederwärts; dadurch wird in C_2 das Quecksilber verdrängt und in C_1 so hoch getrieben, dass *Q* mit *T* in Contact, d. h. L_1 mit L_3 in leitende Verbindung tritt. Diese Lage bleibt so lange aufrecht, als sich Pressluft im Rohre *R* befindet; wird jedoch *R* wieder geöffnet, d. h. ausser Verbindung mit der Pressluftleitung gebracht, dann kehrt der Kolben *K* infolge des Druckes der in C_1 gepressten Luft, infolge des hydrostatischen Druckes der überhöhten Quecksilbersäule und endlich infolge der Kraft der Feder *F* wieder nach oben in seine Ruhelage zurück, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, wodurch der früher bestandene Stromweg L_1, *Q*, *T*, L_3 wieder aufhört. Wie bereits bemerkt, sind zwei solche Quecksilberumschalter nebeneinander vorhanden, die ganz dieselbe Anordnung be-

Digitized by Google

sitzen, bis auf den einzigen Unterschied, dass der Anschluss L_4 von dem einen zum positiven, von dem anderen zum negativen Pol der Accumulatorenbatterie geführt ist. Die Handhabung des pneumatischen Doppelschalters geschieht mittelst des Stellhebels *A*, Fig. 1, in folgender Weise. Wenn die Einstellung dieses Hebels in seine äusserste Lage nach vorne stattfindet, so drückt er den Ventilstift bei *a* nach innen, und es gelangt sonach Pressluft in jenen Quecksilberumschalter, der den Stromschluss für die Vorwärtsfahrt herstellt; wird hingegen der Hebel *A* nach rückwärts auf seine Grenzstellung gebracht, dann öffnet er durch die Verschiebung des Ventilstiftes bei *b* den Weg für die Druckluft nach dem andern Quecksilberumschalter, der den Strom für das Rückwärtsfahren schliesst. Steht *A* in der senkrechten Mittellage, so berührt er keinen der beiden Ventilstifte, weshalb sich unter dieser Voraussetzung beide Quecksilberumschalter in ihrer Ruhestellung befinden und der Ankerstrom also unterbrochen ist. Da für jede Stellungsänderung in den Quecksilberumschaltern nur ein bis zwei Secunden erforderlich sind, würde bei allzuraschem Reversiren des Hebels *A* der Strom zu rasch commutirt werden, was bedenkliche Folgen nach sich ziehen könnte. Um jede derartige Möglichkeit auszuschliessen, ist ein elektrischer Riegel vorhanden, der durch eine Zweigleitung der Linie L_1, Fig. 4, bethätigt wird und sich in den Stellhebel *A*, Fig. 1, so lange noch ein Stromschluss besteht, derart sperrend einlegt, dass *A* über die Mittellage nicht hinausgebracht werden kann.

Den zweiten Theil der Anlass- und Abstellvorrichtung bildet der bereits erwähnte Flüssigkeits-Rheostat, welcher es gestattet, den Strom der Motoren ohne Funkenbildung zu reguliren und zu unterbrechen. Er besteht aus einem aus Eisenblech hergestellten Troge *B B*, Fig. 1, der einen Fassungsraum von ungefähr zwei Cubikmeter besitzt und vermittelst unterlegter imprägnirter Querhölzer und Kautschukplatten vollständig isolirt ist. Im Troginneren sind 20 Bleiplatten in verticaler Anordnung, wie die Elektroden eines Accumulators, nebeneinander gereiht und durch Zwischenräume von je 10 *cm* von einander getrennt. Die 10 ungeraden Platten sind gemeinsam mit der einen Stromleitung, die zehn geraden gleichfalls gemeinsam mit der anderen Stromleitung verbunden. Unter dem Bodengestelle des Troges *B B* befindet sich ein zweiter ähnlicher, nach allen Seiten abgeschlossener Behälter *C C* aus Eisenblech, der mit ersterem durch zwei 15 *cm* weite Rohre *D* communicirt. Wasser, dem eine gewisse Menge von kohlensaurem Natron beigemengt wird, füllt den Behälter *C C* vollständig aus und reicht denn auch in den Rohren *D* nahe bis zum Boden des Troges *B B* empor, natürlich ohne die Bleiplatte benetzen zu können. In der Decke des Behälters *C C* ist ein Zweigrohr der Pressluftleitung eingeführt, das am Führerstande einen Stellhahn *E* und das Ventil *F* passirt. Der Hahn *E* lässt zweierlei Rohrverbindungen herstellen; steht sein Handgriff senkrecht, dann ist das zu *C C* führende Luftleitungsrohr offen, d. h. in Communication mit der atmosphärischen Luft, liegt hingegen der Handgriff wagrecht, so befindet sich das besagte Leitungsrohr mit dem Ventil *F*, beziehungsweise mit dem Windkessel des Compressors in Verbindung, ohne dass jedoch Pressluft in das Flüssigkeitsreservoir gelangen kann. Dies geschieht erst dann, wenn und so lange der Locomotivführer den Druckstift des Ventiles *F* niederdrückt und hierdurch die Communication zwischen den beiden Röhrenleitungen herstellt. Die in diesem Falle in den Behälter *C C* eindringende Pressluft verdrängt daselbst die Flüssigkeit und drückt sie durch die beiden Röhren *D* aufwärts in den Rheostattrog, wodurch in dem Momente, wenn die Lösung den unteren Rand der Bleiplatten erreicht, der Schluss des Stromes erfolgt, dessen Stärke ebenso rasch zunimmt, als das Niveau der Flüssigkeit in *B B* steigt. Sobald die letztere nahezu den oberen Rand, d. i. den erforderlichen und erlaubten Maximalstand erreicht hat, bewirkt ein Schwimmer selbstthätig die directe leitende Verbindung zwischen den beiden Bleiplattenanschlüssen und zugleich den Schluss einer Zweigstromleitung, wodurch eine am Führerstande angebrachte, als Controlsignal dienende, kleine Glühlampe *l*, Fig. 1, zu leuchten beginnt. Der Locomotivführer wird auf diese Weise benachrichtigt, wann er mit dem Niederdrücken des Stiftes am Einströmungsventil *F* aufhören darf und muss. Zur Stromunterbrechung genügt es, den Handgriff des Hahnes *E* wieder in die senkrechte Lage zurückzubringen, indem dann die Pressluft aus dem Behälter *C C* wieder entweicht und die Flüssigkeit aus dem Troge *B* sehr rasch wieder nach *C C* zurückkehrt, wobei der bestandene Kurzschluss der Bleiplatten natürlich von selbst aufhört und die brennende Signallampe wieder erlischt. Der geschilderte Flüssigkeits-Rheostat an sich ist eigentlich nur bestimmt, als Anlass- und Abstellwiderstand zu dienen und soll zur Stromstärkeregulirung nur dann herangezogen werden, wenn die sonstigen, dem Locomotivführer für diesen Zweck zur Verfügung stehenden Apparate nicht ausreichen; ausserdem dient er auch zur selbstthätigen Stromschwächung oder Stromunterbrechung für den Fall, als die Inanspruchnahme der Tenderbatterien, sei es wegen eines ausnergewöhnlichen Widerstandes des Zuges, sei es in Folge einer irrigen Handhabung seitens des Locomotivführers oder aus irgend einem anderen Grunde eine bedenkliche Grenze erreicht. Zu diesem Zwecke ist in jedem der vom Tender kommenden vier Stromzuleitungskabel ein Relais *G*, Fig. 1, eingeschaltet, dessen Anker mit Hilfe einer Spannfeder genau eingestellt werden kann. Die Ankercontacte dieser vier Relais liegen in einer Zweigstromleitung, in der ein kräftiger Elektromagnet eingeschaltet ist, dessen Ankerhebel mit dem Arm eines Lufthahnes in Verbindung steht. Letzterer bildet den Abschluss einer Luftleitungsröhre, welche von jener Röhre abzweigt, die den Flüssigkeitsbehälter *C C* mit dem Hahne *E* verbindet. Für gewöhnlich ist das Zweigrohr verschlossen und wirkungslos, wie wenn es gar nicht vorhanden wäre; dasselbe wird jedoch gegen die atmosphärische Luft geöffnet, sobald der Anker des vorerwähnten Elektromagneten eine Anziehung erfährt, was jedesmal geschieht, wenn in einer der vier Hauptleitungen die Stromstärke 1200 *A* erreicht, weil in diesem Falle das betreffende Relais den localen Stromkreis des Elektromagneten schliesst. Unter dieser Voraussetzung wird mithin aus dem Flüssigkeitsbehälter *C C* die Pressluft geradeso entweichen, als sei ihr vom Locomotivführer durch Umlegen des Hahnes *E* der Austritt gestattet worden. Die im Rheostattrog befindliche Flüssigkeit entleert sich nach unten und der Strom sinkt rasch auf Null. Will der Locomotivführer die Wirkung der selbstthätigen Stromunterbrechung wieder aufheben, so braucht er nur mit dem Fusse auf das Pedale *U* zu drücken. Dadurch wird die automatische Vorrichtung wieder in

Digitized by Google

die normale Lage eingerückt; bevor diese Einrückung nicht stattgefunden hat, ist natürlich eine neuerliche Stromgebung überhaupt nicht möglich.

Ein eigener aber ganz gewöhnlich angeordneter, als Batteriewechsel bestimmter Umschalter *H*, Fig. 1, dessen Handhabe zwei Stellungen einnehmen kann, ermöglicht es dem Maschinführer, die Motoren entweder mit den Tenderbatterien oder mit der Locomotivbatterie in Verbindung zu bringen.

Zur Durchführung der Parallel- oder Serienschaltung dient ein weiterer etwas complicirterer aber doch nur in gewöhnlicher Weise ausgeführter Umschalter *K*, Fig. 1, dessen Stellarm drei verschiedene Lagen annehmen kann. Bei der ersten Lage (Lage 1), links, sind die beiden Tenderbatterien parallel, die zwei Motoren hintereinander geschaltet, bei der Mittellage (Lage 2) sind sowohl die benannten zwei Batterien als die beiden Motoren in Serie geschaltet und bei der dritten Armstellung (Lage 3), rechts, sind die beiden Batterien in Serie, die zwei Motoren hingegen parallel geschaltet.

Das Anlassen und die Regulirung der Geschwindigkeit des Luftpumpenmotors geschieht vermittelst des gewöhnlichen, aus Drahtspulen hergestellten Rheostaten *R*, Fig. 2, der zum Umschalter *M*, Fig. 1 und 2, angeschlossen ist und weder hinsichtlich seiner Handhabung noch bezüglich seiner Ausführung Bemerkenswerthes darbietet.

Um nun eine unrichtige Anwendung der vorstehend geschilderten Betriebsvorrichtungen, insoweit dieselben gleichsam die getrennten Theile eines Controllers bilden, unmöglich zu machen, sind sie untereinander durch ein sinnreiches System theils elektrischer, theils rein mechanischer Verriegelungen so in Abhängigkeit gebracht, dass sich jene Gebrauchsreihen, durch welche nachtheilige Folgen für die Apparate oder Batterien herbeigeführt werden könnten, gegenseitig ausschliessen. So sind, wenn der die Fahrtrichtung bestimmende Stellhebel *A*, Fig. 1, nach vorne oder nach rückwärts umgelegt ist, die Handhabe des Anlass- und Abstellhahnes *E* und des Parallel- oder Serienschalters *K* zur freien Verfügung, während jene des Batteriewechsels *H* nicht bewegt werden kann. Befindet sich der Hebel *A* in der beim Stillstande der Locomotive einzunehmenden Mittellage, so lässt sich sowohl der Batteriewechsel *H* als auch der Umschalter *K* beliebig benützen, wogegen die Gebrauchsnahme des Lufthahnes *E* unmöglich ist, da die Handhabe desselben in der senkrechten Lage festgeriegelt ist. Umgekehrt können weder der Hebel *A*, noch die Handhaben *H* oder *K* bewegt werden, wenn und so lange sich der Handgriff des Lufthahnes *E* in wagrechter Lage befindet.

Hinsichtlich der Gesammteinrichtung der Locomotive wäre noch nachzutragen, dass die Accumulatoren sowohl auf der Locomotive als im Tender in Trögen aus imprägnirtem Holze stehen, die an den Innenwänden einen Bleiüberzug haben. Die Accumulatoren wurden nach einem seitens der Paris-Lyon-Mittelmeer-Eisenbahn angegebenen, der ausserordentlichen Inanspruchnahme angepassten Muster von der Accumulatorenfabriks-Gesellschaft Fulmen hergestellt. Während die negativen Elektroden von gewöhnlichen Celluloidgittern umgeben sind, befinden sich die positiven in ähnlichen Hüllen, die jedoch auf der Innenseite noch mit Asbestgewebe versehen sind. Zur Sicherung der gegenseitigen Isolation der negativen und positiven Platten dienen dazwischen eingeschobene vierkantige Celluloidstäbe. Nur die äusseren Batteriekasten besitzen einen Verschluss, nämlich Klappthüren, während die Tröge vollständig offen sind, um die Ueberwachung zu erleichtern.

Für die Behandlung der Locomotive besteht eine von der Bahnverwaltung ausgegebene, ausführliche Instruction, die allerdings complicirter ist, als die gewöhnliche Maschinenführer-Instruction hinsichtlich der Bedienung von Dampflocomotiven, ein Umstand, der zum grösseren Theile der Verwendung von Accumulatoren zur Last fällt, die ja in vielem ein grösseres Mass von Vorsicht und Berücksichtigung erheischt, als eine äussere Stromzuführung. Das Wichtigste und Wesentlichste, was die Dienstvorschrift vom Locomotivführer fordert, ist, dass derselbe für's erste, abgesehen von der gewöhnlichen Sorgfalt, die für Reinhaltung im allgemeinen und für die angemessene Schmierung der bewegten mechanischen Theile aufgewendet werden muss, stets einen genügenden Vorrath von Pressluft hält, die im Hauptreservoir mindestens eine Spannung von 6 bis 7 Atm. haben soll, ferner dass er vor jeder Fahrt mit oder ohne Tender nie das richtige Einstellen des Batteriewechsels versäumen und die sämmtlichen zur Bedienung der Locomotive erforderlichen Handgriffe stets nur in richtiger Reihenfolge und den Erfordernissen angemessen vornehmen dürfe, dann dass er den Hauptstrom bei der Lage 1 des Parallel- und Serienschalters (*K*, Fig. 1) in der Regel mit 1000 *A* und bei den Schaltestellungen 2 und 3 mit 800 *A* bemessen soll; dass der Strom aber im ersten Falle nie die Grenze von 1200 *A* und im letzten Falle nie 1000 *A* überschreiten dürfe u. s. w., u. s. w.

Zum ersten Male wurde die geschilderte Locomotive nur mittelst der eigenen 18 Accumulatoren, also ohne Tender, am 4. September 1897 auf den Pariser Werkstättengeleisen der Bahn-Gesellschaft versucht. Ihre erste Fahrt auf der offenen Bahn fand am 26. November 1897 zwischen Paris und Villeneuve—St. Georges (15 *km*) statt, wobei der Accumulatorentender vorerst nur mit 48 Elementen ausgerüstet war. Seither hat die Locomotive eine grosse Zahl von Fahrten gemacht, zuerst zwischen Paris und Bournoy (22 *km*), wobei die Tenderbatterie immer nur aus 48 Elementen bestand, dann zwischen Paris und Melun (45 *km*) mit 100 und endlich mit 192 Accumulatoren im Tender. Die Maximalbelastung, die zwischen Paris und Melun mitgeschleppt wurde, betrug bis 147 *t* (ohne Locomotive, aber den Tender eingeschlossen) bei einer mittleren Geschwindigkeit von 45 *km*. Die Fahrgeschwindigkeit kann bei dieser verhältnissmässig starken Belastung unter gewöhnlichen Bedingungen 45 *km* nicht nennenswerth überschreiten, weil es zur Schonung der Accumulatoren unthunlich erscheint, die Elektromotoren parallel zu schalten. Bis zu einer Belastung von 100 *t* (ohne die Locomotive, aber den Tender eingeschlossen) kann anstandslos auch mit parallel geschalteten Elektromotoren gefahren werden, und dann lässt sich auf horizontalen Strecken eine dauernde Fahrgeschwindigkeit von 100 *km* erreichen. Nach den bisher gemachten Erfahrungen machen die Elektromotoren bei 700 *A* im gleichmässigen Gange 500 Touren in der Minute, was ungefähr einer Zugsgeschwindigkeit von 100 *km* entspricht. Die von der Locomotive verbrauchte Energiemenge wäre daher, wenn unter der Annahme der Stromzufuhr von aussen die Motoren in Parallelschaltung arbeiten würden: $2 \times 700 \times 360 = 504$ *KW* oder rund gleich 500 *KW*.

Digitized by Google

Mit Berücksichtigung des Nutzeffectes der Motoren, der etwas höher als 0·9 angenommen werden kann, würde sich die effective Kraft der Locomotive mit $\frac{500 \times 0{\cdot}9}{0{\cdot}736} = 611\ PS$ ergeben. Was den Zugwiderstand der Locomotive unbelangt, so zeigt sich derselbe viel geringer als jener der meisten anderen Eisenbahnfahrzeuge, denn er beträgt kaum 4 bis 5 *kg* pro Tonne bei einer Fahrgeschwindigkeit von 90 *km*.

Die verschiedenen Versuche, welche bis Ende des verflossenen Jahres angestellt worden sind, hatten hauptsächlich den Zweck, die Verlässlichkeit und Verwendbarkeit der verschiedenen mechanischen und elektrischen Einrichtungen der Locomotive zu erweisen und nur nebenbei auch die Leistungsgrenzen der Accumulatoren-Batterien zu bestimmen. Seither wird getrachtet, diese Untersuchungen immer mehr und mehr zu erweitern, in der Absicht, für das Verhalten und die Leistungen der Locomotive unter allen möglichen Verhältnissen, wie beispielsweise bei ungleich grossen Zugwiderständen, bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten u. s. w. genaue Coëfficienten festzustellen, wodurch werthvolle sichere Grundlagen für die eventuelle künftige Ausnützung der elektrischen Zugkraft auf Vollbahnen gewonnen werden sollen.

Wenn die zuerst geschilderte elektrische Zugförderung zwischen Montmartre a. d. Beraudière und den nahen Kohlenschächten der Vergangenheit und die später betrachtete Accumulatoren-Eilzugslocomotive der Gegenwart angehören, so wird die Zukunft durch eine dritte, soeben im Entstehen begriffene elektrische Betriebsanlage der Paris—Lyon—Mittelmeer-Eisenbahn repräsentirt, die gleichfalls ihre Eigenart besitzt und manches Interessante darbietet. Es handelt sich um eine eingeleisige, schmalspurige Nebenbahn, welche in der Station Fayet nächst St. Gervais-les-Bains von der Hauptlinie abzweigen und über Chamonix bis an die Schweizergrenze laufen wird. Diese 38 *km* lange Zweigbahn nimmt ihren Weg durch volle 30 *km* im Arvethale, und da es hier verhältnissmässig leicht ist, mächtige Wasserkräfte auszubeuten, fasste die Bahnverwaltung den Entschluss, die letztere für die Zugförderung der neuen Bahnstrecke durch Einführung des elektrischen Betriebes auszunützen. Der erste Theil der Linie, nämlich jener vom Anfangspunkte in Fayet bis Chamonix wird völlig unabhängig von dem zweiten bis zur Schweizergrenze führenden Theile eingerichtet, da dieser Abschnitt voraussichtlich auch erst später fertiggestellt werden kann. Für die erste Theilstrecke sind zwei Elektricitätswerke im Bau, das eine (Servoz) beim Kilometer 5, das zweite (Chavants) beim Kilometer 8. Ein drittes ganz gleich eingerichtetes und ebenfalls von der Arve betriebenes Elektricitätswerk (Tines) wird beim Kilometer 24 errichtet und hat die Aufgabe, lediglich den Strom für die zweite Theilstrecke Chamonix—Schweizergrenze zu liefern.

In der Centrale Servoz werden zur Gewinnung von Gleichstrom von 550 *V* vier Dynamomaschinen von je 200 *KW* mit Compound-Erregung aufgestellt, von denen jede direct durch eine Centripetal-Turbine von 325 *PS* mit horizontaler Achse angetrieben wird. Der Bedarf an Energie für die Zugförderung ist unter gewöhnlichen Verkehrsverhältnissen durch drei dieser Dynamomaschinen vollständig gesichert, die vierte wird nur als Aushilfe dienen. Zwei weitere noch vorhandene kleine Dynamos von 40 *KW* werden von je einer Centrifugal-Turbine von 60 *PS* mit horizontaler Achse ebenfalls direct angetrieben; hiervon dient eine zur Beschaffung des Erregerstromes für die vier grossen Betriebsstromdynamos und die andere für den gleichen Zweck als Reserve. Die gleiche Einrichtung werden auch die Elektricitätswerke Chavants und Tines erhalten. Infolge der günstigen Erfahrungen, welche in Montmartre a. d. B. gemacht worden waren, hatte man sich entschieden, die Stromleitung als dritten Schienenstrang auszuführen, der aus den nämlichen breitflüssigen Stahlschienen, wie das Fahrgeleise besteht und von Isolirstählen aus Gusseisen und Sandstein, die auf den Bahnschwellen mit Schrauben befestigt sind, getragen wird. Schienenverbindungen aus Kupferblechstreifen werden an den Laschenverbindungen der Schienen zwischengelegt, um an diesen Stellen den Stromweg zu sichern. Diese Vorkehrung erfolgt auch an den beiden Schienensträngen des Fahrgeleises, welches die Rückleitung bildet. Unter Rücksichtnahme auf alle örtlichen Verhältnisse der Bahnstrecke ist projectirt, beim ersten Werke Servoz, welches wie das zweite und dritte in nächster Nähe der Bahnlinie liegt, den negativen Pol der Generatoren an die Fahrschienen des Bahngeleises, den positiven an die Stromleitungsschienen anzuschliessen, während vom Elektricitätswerk Chavants in der Richtung gegen Chamonix der Betriebsstrom erst durch Oberleitungen längs der Bahn weitergeführt werden soll, u. zw. vom negativen Pol aus 9 *km*, vom positiven Pol aus 13 *km* weit, so dass erst an diesen Punkten der Anschluss an die Fahrschienen, bezw. an die Stromleitungsschiene erfolgt. Hinsichtlich der Anschlussstellen des dritten Elektricitätswerkes ist vorläufig noch keine definitive Bestimmung getroffen.

Obwohl die in Betracht kommende Linie durchwegs starke Steigungen aufweist, die an mehreren Stellen sogar 80 bis 90‰ erreichen, wurde doch von der Anwendung irgend eines Zahnstangen-Oberbausystemes abgesehen und die Bahn nur als Adhäsionsbahn eingerichtet. Es werden dagegen eine Reihe anderweitiger Sicherheitsvorkehrungen getroffen und keine Locomotiven eingestellt, sondern der gesammte Fahrpark mit Elektromotoren versehen. Da voraussichtlich in der Regel die Zahl der zu befördernden Reisenden gross sein wird, mindestens zwischen Fayet und Chamonix, so sind für diese Strecke Züge von fünf Wagen und für jene zwischen Chamonix und Schweizergrenze Züge von drei Wagen in Aussicht genommen. Eine grössere Wagenzahl dürfen jedoch die Züge und namentlich auch die Güterzüge nie erhalten. Jedes einzelne Fahrzeug bekommt zwei einfache Motoren von je 50 *PS*; in Bezug auf die innere Einrichtung werden dreierlei Wagentypen bestehen, nämlich Wagen für den Transport der Post und des Gepäckes, dann Passagierwagen I. und II. Classe mit je 32 Sitzplätzen, einen freien Durchgang in der Mitte und Plattformen an jedem Ende und endlich Güterwagen. Der erste Wagen jedes Zuges wird immer ein Gepäckwagen sein, an dessen Vorderseite sich ein kleiner Raum befindet, in welchem sich der Zugsführer aufhält, der von hier aus die maschinellen Einrichtungen aller Wagen bedienen kann. Jeder Wagen ist vorne und rückwärts mit je zwei nach abwärts federnden, als Gleitschuhe ausgebildeten Stromabnehmern versehen, u. zw. rechts und links, so wie es den beiden möglichen Lagen der Stromleitungsschiene entspricht, die je nach den örtlichen Bedürfnissen rechts oder links neben dem Fahrgeleise ihren Platz erhält.

Digitized by Google

Jeder Wagen hat ferner seinen eigenen Controller, mit dem sowohl die Motoren nach vorwärts oder rückwärts in Gang gesetzt und abgestellt, oder auch die Stromstärken regulirt werden. Diese Apparate sind so eingerichtet, dass sie nicht nur mit der Hand am Wagen selbst, sondern auch im pneumatischen Wege vom ersten Wagen des Zuges aus gehandhabt werden können. Zu letzterem Behufe sind unter den Wagengestellen zwei Pressluftleitungen vorhanden, die bei jedem Zuge von Wagen zu Wagen, ähnlich wie die Schläuche der Westinghouse-Bremse, gekuppelt werden. Ebenso wie die soeben geschilderte Anordnung kann auch die mit acht Bremsbacken auf die Radkränze wirkende Hauptbremse, mit der jeder Wagen ausnahmslos ausgerüstet ist, entweder am Fahrzeuge selbst mit der Hand oder seitens des Zugsführers vom ersten Wagen des Zuges aus ganz nach Art der Westinghouse-Bremse in Thätigkeit gesetzt werden. Nebst dieser gewöhnlichen Bremse erhält jeder Wagen noch eine besondere Sicherheitsbremse, welche gleichfalls sowohl unmittelbar mit der Hand oder aus der Entfernung mittelst Pressluft bethätigt werden kann und die in der Weise wirkt, dass zwei starke Bremsbacken gegen einander gerückt und hierbei wagrecht an die beiden Seitenflächen einer besonderen, im Geleise etwas höher als die Fahrschienen verlegten, an den Schwellen besonders gut und sorgfältig befestigten Bremsschiene gepresst werden. Mit derartigen Bremsschienen werden alle jene Stellen der Bahnstrecke ausgestattet, welche ein grösseres Gefälle als 40‰ besitzen.

Wie man sieht, weist die geschilderte Anlage als elektrische Bergbahn mancherlei Eigenartigkeiten auf, so insbesondere die pneumatische Kuppelung der Wageneinrichtungen, auf welche wir gelegentlich noch des Näheren zurückzukommen gedenken. Vorläufig erübrigt nur noch zu erwähnen, dass die Flügelbahn Fayet—Chamonix—Schweizergrenze eine Spurweite von 1 *m* besitzt und bis Chamonix bereits im Sommer laufenden Jahres in Betrieb gesetzt werden soll.

L. K.

Die elektrische Einrichtung des Schlachtschiffes „Oregon".

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika besitzen in dem Schlachtschiff I. Classe „Oregon" ein Kriegswerkzeug, das sowohl in Entwurfe, wie in der Ausstattung vollkommen der hohen Entwickelungsstufe auf diesem Gebiete entspricht.

Der Körper dieses für Küstenvertheidigung bestimmten Schiffes hat 348 Fuss Länge, 69 Fuss Breite, 24 Fuss Tiefe und eine Wasserverdrängung von 10.300 *t*. Ueber den eigentlichen Schiff-Körper erhebt sich ein besonders stark geschützter Aufbau, ca. 200 Fuss lang und 69 Fuss breit, der nicht nur die schwere Bewaffnung des Fahrzeuges enthält, sondern auch die Maschinen- und Kesselräume umschliesst. Die Fortbewegung des Schiffes erfolgt durch Dreifach Expansionsmaschinen, welche bei 11.000 *PS* Leistung demselben eine Geschwindigkeit von 16·68 Knoten zu ertheilen vermögen.

Die Armirung des „Oregon" besteht aus vier 13", acht 8" und vier 6" Hinterladern, ferner aus 28 Schnellfeuergeschützen verschiedenen Kalibers und sechs Torpedo Lancier-Apparaten. Die 13 Geschütze sind in zwei Drehthürmen am vorderen und rückwärtigen Ende des Aufbaues untergebracht. Die übrigen schweren Geschütze befinden sich gleichfalls in Drehthürmen, unter welchen direct, soweit es zweckdienlich ist, die Bedienungs- und Munitionsräume angeordnet sind.

Nach dieser flüchtigen, allgemeinen Skizze sei zur Beschreibung der elektrischen Einrichtung übergegangen.

Der Dynamoraum, in welchem die gesammte elektrische Energie erzeugt wird, liegt im Mittelpunkte des geschützten Aufbaues, zwischen den Kesseln der Schiffsmaschinen, weshalb auch für ausgiebige Ventilation zur Abkühlung des Raumes Vorsorge getroffen werden musste. Zur Stromlieferung dienen drei General-Electric-Gleichstrommaschinen, in directer Kupplung mit verticalen Compound-Dampfmaschinen der Union-Iron-Works. Die vierpoligen Maschinen, von denen jede 224 *KW* bei 400 Touren und 80 *V* leistet, besitzen Compoundwicklung und wurden den insbesondere hinsichtlich der Betriebssicherheit und geringen Erwärmung hochgestellten schifftechnischen Anforderungen angepasst. Das letztere gilt auch für das Leitungsmaterial, die Schalter und sonstigen Nebenapparate.

Im Ganzen sind an diese Maschinengruppe 500 Glühlampen von 16, 16 und 32 *NK*, vier Scheinwerfer, ein completer Signalapparat, zwei stationäre und transportable Ventilatoren, endlich vier Motoren für die Munitionswinden der 8" Geschütze angeschlossen.

Der Signalapparat besteht aus fünf Doppellaternen. Die obere Hälfte einer Doppellaterne sendet rothes, die untere Hälfte weisses Licht aus. Von den Combinationen, welche zwischen den zehn Lampen möglich sind, stehen 62 zur Ueberhittlung optischer Zeichen im Gebrauche. Als Lichtquellen dienen 25 *NK*-Lampen, deren Leuchteffect mittelst Fresnal-Linsen erhöht wird. Der Zeichengeber weicht hinsichtlich seiner Einrichtung und Bedienung wenig von anderen, heute gebräuchlichen Systemen ab. Sowohl dieser, wie die Laternen, das Leitungsmaterial und die Verbindungs-muffen wurden naturgemäss mit der grössten Sorgfalt gegen Wasser abgedichtet.

Von den Ventilatoren dienen die stationären zur Lüftung des Dynamoraumes. Sie wurden von der Firma Sturtevant beigestellt, befördern einen pro Minute 2300 Cubikfuss Luft, wobei die direct gekuppelten Elektromotoren 2 *PS* bei 1570 Umdrehungen zu leisten haben. Der eine Ventilator saugt die erhitzte Luft ab, während der andere für frische Zufuhr sorgt. Die transportablen Ventilatoren dienen zur Lüftung der Räume unter den Drehthürmen, sind ebenfalls mit Antriebselektromotoren direct gekuppelt und befördern je 400 Cubikfuss Luft pro Minute. Die Antriebsmotoren leisten hiebei 0·25 *PS* bei 1860 Touren. Die Ventilatoren sind sehr leicht transportabel und mit je 50 Fuss Leitungsschnur ausgestattet.

Die vier Scheinwerfer besitzen 60 cm-Reflectoren und sind mit 80 Ampère-Lampen französischen Ursprunges versehen. Sie sind sowohl für automatische, wie auch Handregulirung eingerichtet. Strom und Spannung können von verschiedenen Punkten des Schiffes aus controlirt werden.

Zur Bedienung der 8" Geschütze ist gleichfalls elektrischer Betrieb vorgesehen und es sind zu diesem Zwecke kleine eingekapselte Motoren in Verwendung, die mittelst entsprechender Uebersetzung die Trommel einer Winde antreiben. Mit Hilfe der letzteren und mittelst eines dreifach abgetheilten Wagens werden aus dem unter dem Thurme befindlichen Raume Projectile und Munition emporgeschafft, und zwar dient die eine Abtheilung des Wagens zur Aufnahme des Projectils, die beiden anderen für die Munition. Da in einem Drehthurme zwei Geschütze vorhanden sind, läuft das Seil, bevor es auf die Trommel kommt, über einen kleinen, drehbaren Krahn, der den emporgehobenen Wagen zu dem betreffenden Geschütze hinüberschwenkt.

—nn—

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Der elektrische Betrieb auf der Vollbahn Mailand—Monza. Am 7. d. M. wurde, nach der „Ztg. d. Ver. deutscher Eisenb.-Verw.", der elektrische Betrieb auf der Linie Mailand—Monza unter Betheiligung der Behörden, der Vertreter der Städte Mailand und Monza und der Eisenbahnverwaltungen eröffnet. Die Linie Mailand—Monza, die älteste der Bahnen Italiens, wurde im Jahre 1840 eröffnet und ist nun auch die erste im Lande, auf welcher der Versuch des elektrischen Betriebes einer Vollbahn gemacht wird.

Die Studien über das neue Betriebssystem wurden von der italienischen Mittelmeerbahn ausgearbeitet. Der Betrieb geschieht mittelst grosser Accumulatorenwagen, die von der Firma Gronolona & Co. in Mailand gebaut sind. Die Accumulatoren stammen von der Firma Henseмberger in Monza, die Motoren und übrigen Apparate von der Elektr. Act.-Ges. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg.

Die Wagen sind nach Art der amerikanischen Durchgangswagen gebaut, haben an den Kopfenden überdeckte Plattformen und ruhen auf zwei doppelachsigen Drehgestellen mit doppelter Federung. Die äussere Achse jedes Drehgestelles trägt einen Elektromotor. Die Wagenkasten sind 17·8 *m* lang, 2·5 *m* hoch, in der Mitte 2·85 *m* und an den Plattformen 2·15 *m* breit.

Digitized by Google

Sie enthalten in zwei Abtheilungen I. Classe 16 Sitze für Raucher und 8 Sitze für Nichtraucher, ferner in zwei Abtheilungen II. Classe 24 Sitze für Raucher und 16 Sitze für Nichtraucher; jede der bereits erwähnten Plattformen an den Kopfenden ist in zwei Abtheilungen zerlegt, derart, dass die äussere Hälfte für den Wagenführer, die andere als Zugang zum Innern des Wagens und als Stehplatz für die Reisenden dient. Alle Abtheilungen sind durch einen Mittelgang mit einander verbunden und durch Thüren verschliessbar. Das Wageninnere ist durch 16 10kerzige Lampen — je zwei Lampen für ein Coupé von 8 Personen — erleuchtet. In jedem Plattformabschnitt befindet sich eine 10kerzige Lampe; die im Führerraum hat einen auf der Rückseite opalisirten Schirm, damit die Linie besser übersehen werden kann. Der Wagen ist ausserdem mit 5 Signallampen zu je 25 Kerzen versehen, davon 2 in der Fahrtrichtung vorn und 3 rückwärts, wie sie durch das Zugreglement vorgeschrieben sind. Ausser einer Handbremse hat jeder Wagen eine Westinghouse-Bremseinrichtung und in Verbindung mit letzterer einen besonderen Druckluftkessel zur Bethätigung der Bremsplatten.

Die von der Accumulatorenbatterie gespeisten Wagenmotoren treiben die äusseren Achsen der Drehgestelle mittelst einfachen cylindrischen Zahnrädern an, das die Drehbewegung im Verhältnis von 61:20 überträgt. Die Motoren sind vierpolig, haben Nebenschlusserregung, wobei die vier Spulen parallel geschaltet sind; sie werden einerseits von einem Quertaster des Drehgestelles, andererseits von der Motorachse des Wagens selbst unterstützt. Beide Stützpunkte sind elastisch. Die Beweglichkeit ist durch eine doppelte Combination von Spiralfedern erzielt, von denen die einen auf Druck und die anderen auf Zug beansprucht sind. Auf jeder Plattform befinden sich zwei Schaltvorrichtungen (Controller); einer dieser Apparate dient zur Verbindung der Elektromotoren mit den Batterien, der zweite zur Herstellung des Stromschlusses und zur Einschaltung der Widerstände, um die Geschwindigkeit ändern zu können.

Jeder Wagen enthält eine grosse und eine kleine Accumulatorenbatterie; die erstere speist die Elektromotoren des Wagens und den kleinen Pumpenmotor der Westinghousebremse, die andere gibt Strom für die elektrische Beleuchtung. Die Hauptbatterie besteht aus zwei Reihen von je 85 Elementen, die hintereinander geschaltet werden können; die Batterien sind während des grössten Theiles der Fahrt hintereinander geschaltet.

Die Leistung der Batterie bei einmaliger Ladung genügt für sechs Fahrten zwischen Mailand—Monza, d. i. für drei Hin- und Rückfahrten. Dies entspricht, da Monza 13 *km* von Mailand entfernt ist und das mittlere Gefälle der Bahn nach Monza 7‰ beträgt, für 80 *km* durchfahrene Strecke, welche jedoch bis auf 100 *km* gesteigert werden kann.

Der Ladestrom wird durch einen rotirenden Umformer erzeugt, der aus einem mit dreiphasigem Wechselstrom von 3600 *l* betriebenen Motor und einer Gleichstrom-Dynamo besteht. Der Motor und die Dynamo sind durch eine elastische Kuppelung mit einander verbunden. Der Dreiphasenstrom wird von dem grossen Turbinenwerke der Italienischen Elektricität-Gesellschaft Edison in Paderno a. d. Adda geliefert. Die Ladung der Accumulatoren nimmt etwas über eine Stunde in Anspruch, wobei dieselben nicht vom Wagen genommen zu werden brauchen.

Die Accumulatoren sind in Kästen untergebracht, welche am Boden der Wagen befestigt sind; dadurch ist vermieden, dass die sich entwickelnden Gase in das Innere der Wagen dringen. Der Wagen hat das ansehnliche Gewicht von 58 *t*, wovon auf die Accumulatoren 17 *t* entfallen. Die regelmässige Fahrgeschwindigkeit beträgt 45 *km* in der Stunde; die Strecke Mailand—Monza wird mit zwei Aufenthalten in 20 Minuten durchfahren. Die Fahrgeschwindigkeit kann aber bis auf 60 *km* gesteigert werden.

Die Herstellungskosten eines Wagens mit allem Zubehör betragen rund 100.000 L. Für den regelmässigen Betrieb der Strecke Mailand—Monza mit 11 Zügen täglich in jeder Richtung genügen die beiden bereits fertiggestellten Wagen; es werden aber wahrscheinlich noch sechs weitere gleichartige Wagen angeschafft werden, um auch einen regelmässigen Betrieb zwischen Mailand und Pavia, 36 *km*, einzurichten. Auch ist die Absicht vorhanden, die Wagen bei der elektrischen Ausstellung, die in Como zur 100jährigen Voltafeier stattfinden wird, von Mailand bis Como laufen zu lassen.

Der Fahrpreis für die Strecke Mailand—Monza beträgt 60 Cents. in der I. Classe und 35 Cents. in der II. Classe; die Fahrkarten werden im Wagen selbst ausgegeben. In der kurzen Zeit, in der der elektrische Betrieb eröffnet ist, hat sich der Verkehr anstandslos abgewickelt.

Die neue Telephoncentrale Wien, VI. Dreihufeisengasse 7. Am 18. Februar d. J. wurde die bisher in dem Hause Friedrichstrasse Nr. 6 untergebrachte Telephoncentrale aufgelassen und an deren Stelle die neue in einem eigens für diesen Zweck neuerbauten Telephongebäude im VI. Bezirke, Dreihufeisengasse 7, eingerichtete Centrale mit 9400 Anschlüssen dem Betriebe übergeben.

Das 4 Stock hohe Gebäude enthält in den durch Luftschächte und Asphaltisolirung vor Feuchtigkeit gänzlich geschützten Souterrainlocalitäten grosse Schalträume, in welche die unterirdisch in Cementblockcanälen zugeführten Aussenleitungen einlaufen. In dem obersten Stockwerke befinden sich 2 über 7 *m* hohe, mit Seiten- und Oberlicht beleuchtete Säle, in welchen die Vielfachumschalter aufgestellt sind, wogegen in den übrigen Geschossen, Parterre, Mezzanin, 1. und 2. Stock, die sonstigen für den Betrieb erforderlichen Diensträume (Bureau, Werkstätten, Garderoben, Erholungszimmer etc.) vertheilt sind.

Im Unterkeller sind die Kessel für die Dampfheizung, die zur Ventilation der Umschalträle erforderlichen Luftfilter, Kühlapparate und Ventilatoren aufgestellt.

Was die technische Einrichtung der Centrale anbelangt, so ist zunächst der im Schaltraum untergebrachte Hauptvertheiler bemerkenswerth, welcher die Schmelzsicherungen für sämmtliche in die Centrale eingeführten Drähte enthält und die Rangirung der Leitungen in übersichtlicher Weise gestattet. Vom Hauptvertheiler sind die Leitungen bei den Blokhäusel durch den Kabelschacht zum Fernvermittlungsschrank geführt, von dessen 6 Arbeitsplätzen aus die Verbindungen zwischen den Abonnenten der Localcentrale mit den Fernleitungen unter gleichzeitiger Abtrennung der gesammten Vielfachschaltung vermittelt werden.

Hinter diesen Schränken befindet sich der Zwischenvertheiler, an welchem die Vertheilung der Abonnenten auf beliebige Arbeitsplätze behufs gleichmässiger Belastung der Telephonistinnen vorgenommen werden kann. Vom Zwischenvertheiler gelangen die Leitungen schliesslich zum Tischumschalter für den localen Verkehr. Bezüglich des Vielfachumschalters ist hervorzuheben, dass die Signalisirung ausschliesslich durch Glühlämpchen von 4 *V* und 0·3 *A* erfolgt und dass sämmtliche Relais ausserhalb des Umschalters in einem im 2. Stockwerke diesem Zwecke gewidmeten Raume vereinigt sind. Die in den beiden Sälen vertheilten Tische tragen an beiden Seiten die Tastenbretter mit je 80 Runfampen, 15 Connectoren und 2 Controllampen, während die Tischfläche die für je 12.000 Klinken bestimmten, derzeit aber nur mit 10.000 Multipel-Klinken besetzten Tafeln enthält. Jede Telephonistin besitzt ihre eigenen, aus Brustmikrophon und Helmtelephon bestehende Sprechgarnitur, welche an allen Arbeitsplätzen eingeschaltet werden kann. Der Strom zur Bethätigung der Relais, für die Lampen und Mikrophonstromkreise wird einer Accumulatorenbatterie von 6·00 Ampèrestunden Capacität entnommen.

Von sonstigen Neuerungen wäre zu erwähnen, dass sämmtliche, auf den einzelnen Arbeitsplätzen vermittelten Gespräche auf eigenen Zählwerken automatisch registrirt werden, dass der Dienst nicht nur von den in den Sälen aufgestellten Controltischen aus, sondern auch von Bureau des Directors aufgestellten Lampen- und Klinkentableau überwacht werden kann u. s. w. Die Montirung des Umschalters nahm 14 Monate in Anspruch, wobei die letzten Monate ununterbrochen, Tag und Nacht, gearbeitet wurde.

Die Uebertragung von 12.000 Doppelleitungen in die neue Centrale musste natürlich, um jede Betriebsstörung zu vermeiden, mit sehr grosser Sorgfalt vorbereitet werden. Schon im Spätherbste 1897 wurden in den Strassen in die einzelnen Leitungen mit aller Vorsicht isolirte Abzweigungen eingefügt. Im Laufe des Jahres 1898 wurden ca. 1000 *m* Cumendblockcanäle von den in der Umgebung der Friedrichstrasse gelegenen Abzweigstellen bis zum Telephongebäude verlegt und in dieselben Papierkabel mit je 480 Kupferndrähten von 0·8 *mm* Durchmesser eingezogen. In der Dreihufeisengasse liegen Blöcke mit 59 Oeffnungen, von welchen derzeit 50 mit Kabeln besetzt sind. Nachdem die Kabel einerseits in den Schaltraum eingeführt, anderseits mit den ebenerwähnten Abzweigungen verbunden worden waren, wurde durch wiederholte Prüfung die Abonnentennummer jeder einzelnen Schleife festgestellt. Nur auf diese Weise war die Verlegung des Betriebes in der Nacht vom 18. auf den 19. d. M. binnen einer Stunde zu bewerkstelligen, ohne dass der telephonische Verkehr im Netze wesentliche Störungen erlitt.

In einem zweiten Telephongebäude im IX. Bezirke, Berggasse, wird die vorläufig nur für 5000 Abonnenten eingerichtete, aber gleichfalls für eine Capacität von 12.000 Anschlüsse bestimmte Localcentrale II sowie die Ferncentrale untergebracht sein, und ist deren Eröffnung unter gleichzeitiger Auflassung der im Jahre 1896 errichteten provisorischen Centrale Kolingasse

Digitized by Google

und der bestehenden, interurbanen Centrale im Telegraphengebäude noch im Laufe dieses Frühjahres zu gewärtigen.

Bis dahin werden wir in der Lage sein, eine ausführlichere Beschreibung dieser hochinteressanten Anlagen zu bringen.

Exposition de „l'Electricité à la maison.“ In Brüssel findet heuer unter dem Protectorate des Königs von Belgien und dem Ehrenpräsidium des Prinzen Albert eine von der Société belge d'électriciens veranstaltete Ausstellung statt, die den Zweck hat, die verschiedenartige Anwendungsweise der Electricität im Haushalte zu zeigen.

Dementsprechend wird die Ausstellung umfassen: Glüh- und Bogenlampen, Luster und Aufhängevorrichtungen hiezu, elektrische Cigarrenanzünder, Kabel und andere Installationsmittel, Ausschalter, elektrische Heizeinrichtungen für die Küche, Ventilatoren, Signaleinrichtungen, Telephonstationen, elektrotherapeutische Apparate etc.

Am 1. Juni 1899 soll die Ausstellung eröffnet werden; es haben daher die Anmeldungen bis 20. März 1899 zu erfolgen. Sie sind zu adressiren: An comité exécutif de l'Exposition de l'Electricité à la maison, 18 Rue Melsens, Bruxelles. Details bezüglich der Anmeldebedingungen können aus der in der Bibliothek des elektrotechnischen Vereines aufliegenden Broschüre, die das Reglement enthält, entnommen werden. Wir heben jedoch hervor, dass der Strom, der zur Vorzeigung der Apparate benöthigt wird, unentgeltlich zur Verfügung steht.

Internationaler Acetylen- und Carbid-Congress und Ausstellung, Budapest, Mai 1899. Im Mai dieses Jahres findet der internationale Acetylen- und Carbid-Congress in Budapest statt, mit dem in der Zeit vom 14. bis 28. Mai eine Internationale Acetylen-Ausstellung verbunden ist, die aus zwei Hauptgruppen bestehen wird: I. Carbidfabrikation, II. Acetylenbeleuchtung. Die erstere Gruppe wird die zur Carbidfabrikation verwendeten Oefen, Rohprodukte, Carbidfabrikate umfassen, in der letzteren werden Acetylen, Beleuchtungsapparate, Lampen, Acetylen-Kraftmaschinen vorgeführt werden. Der Anmeldetermin läuft mit 14. März ab.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Brüx. (Anordnung der Traceurevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn Brüx—Oberleutensdorf—Johnsdorf.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 5. Februar die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von Karl v. Pohnert, Bürgermeister in Brüx, vorgelegten Detailprojectes für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Brüx über Oberleutensdorf nach Johnsdorf, s. f. und zwar bezüglich der geplanten Verlängerung der Bahn vom Sparcassengebäude in Brüx bis zum Anfahrungsgebäude der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, dann der Varianten *km* 3·1/2 bis 3·6·7 und *km* 4·2 bis 5·4, ferner *km* 8·1 bis 8·4 und *km* 8·4 bis 9·1 die Traceurevision und bei zustandekommen Ergebnisse dieser Amtshandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung des ganzen Projectes im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen. Die k. k. Statthalterei wurde gleichzeitig beauftragt, die Erörterung der Stationsfragen der politischen Begehung unmittelbar vorangehen zu lassen.

Schönlinde. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für elektrische Kleinbahnen nach Schönfeld, von Kreibitz nach Herrnskretschen und von Dittersbach nach Böhmisch-Kamnitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Dr. Albin Victor Teschinek, Advocaten in Teplitz, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnen, und zwar:

a) von der Stadt Schönlinde über Teichstadt, Stadt Kreibitz und Ober-Kreibitz nach Schönfeld;

b) von Kreibitz über Dittersbach nach Herrnskretschen und

c) von Dittersbach über Windisch-Kamnitz nach Böhmisch-Kamnitz im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

b) Ungarn.

Budapest. (Anschlussmöglichkeiten der donaurechtsuferseitigen Quailinie der Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft.) Die hauptstädtische Communalverwaltung hat sich für das von der Direction der Budapester Strasseneisenbahn Gesellschaft vorgelegte Project ausgesprochen, welches in Fortsetzung der derzeit oberhalb des rechtsseitigen Brückenkopfes der Kettenbrücke endigenden Linie Alt-Ofen—Margaretenbrücke—Kettenbrücke, vorbehaltlich der oberbehördlichen Genehmigung, mit Unterführung des Brückenkopfes, bezw. der Kettenbrückengasse, weiterhin längs dem Donauufer und unterhalb des Burggartens Quai, zum Anschlusse an die über die Franz Josefbrücke (Zollamtbrücke) führende gesellschaftliche Linie, sowie auch an die elektrische Eisenbahnlinie Budapest-Kelenfeld—Nagy Tétény als Untergrundbahn auszuführen sein wird. Nach Ausbau dieser, sowie der längs dem linken Donauufer führenden Linie der Stadtbahn-Gesellschaft wird die Budapester Stromsection der Donau zu beiden Seiten von elektrischen Bahnen eingesäumt werden, die in directer Verbindung mit dem auf beiden Uferseiten gelegenen Betriebsnetze stehen werden.

Probeweise Einführung des elektrischen Betriebes auf normalspurigen Linien der königl. ungarischen Staatsbahnen.) Wie wir schon berichteten, hat die Direction der königl. ungarischen Staatsbahnen den Beschluss gefasst, im Interesse der raschen Abwickelung des Personenverkehres zwischen benachbarten Stationen auch auf normalspurigen Linien Versuche mit Wagen, die für elektrischen Betrieb eingerichtet sind, vorzunehmen. Zu diesem Zwecke wurde ein Personenwagen II. Classe von der Eisengiesserei und Maschinenfabrik Actiengesellschaft Ganz & Co. mit den entsprechenden Einrichtungen versehen und nachdem die Versuche auf der Steinamanger—Rauner Linie vorgenommen werden sollen (vergl. II. 8. 8. 36 ex 1899) wurde mit der Direction der Elektricitätswerke des Eisenburger Comitats rücksichtlich der Lieferung des nöthigen elektrischen Stromes ein Vertrag abgeschlossen, welchen zufolge die elektrische Energie zu gewissen Einheitspreisen überlassen werden wird.

Maria-Theresiopel. (Szabadka.) Technisch polizeiliche Begehung der Localbahn mit elektrischem Betriebe von Szabadka nach dem Curtschen Pelics.) Der königl. ungar. Handelsminister hat die technisch-polizeiliche Begehung der von der Station Maria-Theresiopel der Hauptlinie Budapest—Maria-Theresiopel—Semlin—Belgrad, Grosswardein—Maria-Theresiopel—Essegg—Villány der königl. ungar. Staatsbahnen und der in ihrem Betriebe stehenden Localbahnen Maria-Theresiopel—Baja und Maria-Theresiopel—Od-Becse angehenden, bereits im Jahre 1897 für Dampfbetrieb eröffneten Localbahn Maria-Theresiopel—Csóta-Palics anbefohlen der Einführung des elektrischen Betriebes angeordnet, der fernerhin nicht nur im Personen-, sondern auch im Frachtenverkehre in Anwendung gebracht werden wird.

Italien.

Biella. (Elektrische Tramway Biella—Oropa.) Der Communalrath von Biella hat das Project für eine elektrische Tramway von Biella nach Oropa, einer Region, welche von Fremden sehr besucht wird, genehmigt. Der Termin der Fertigstellung ist für das Jahr 1902 festgesetzt. Die Unternehmer sind: Botto Salvio, Ingenieur Catella und Geometer Perrone.

Varese. (Elektrische Eisenbahn Bettolo di Varese—Luino.) Das Obere Comité der Eisenbahnen hat nach vorgenommener Prüfung der von der Gesellschaft der Varesinischen Tramways und elektrischen Eisenbahnen vorgelegten Projectspläne seine Zustimmung zur Ertheilung der Concession für eine elektrische Eisenbahn von Bettolo di Varese nach Luino an die genannte Gesellschaft gegeben und überdies die Ertheilung einer Staatssubvention von 1500 Lire per Kilometer für 70 Jahre beantragt. Die Linie ist 24·5 *km* lang und wird fast durchgehends auf eigenem Grund und Boden ausgeführt, mit Ausnahme der bereits bestehenden Brücken über die Flüsse Olono und Tresa. Die Kosten sind auf 1,690.000 Lire veranschlagt.

Vievola. (Elektrische Tramway Vievola—Ventimiglia.) Eine französische Gesellschaft in Nizza hat um die Ertheilung der Concession für den Bau und Betrieb einer elektrischen Tramway von Vievola nach Ventimiglia angesucht. Für die elektrische Kraft sollen die Wasserkräfte des Roia und seiner Zuflüsse nutzbar gemacht werden. Die Linie berührt nach Ventimiglia die Städte und Ortschaften San Dalmazzo, Fontan, Saorgio, Giandola, Breglio, Olivetta, Airolo und mündet in Vievola. Sie wird die Linie Cuneo—französische Grenze ergänzen, welche gegenwärtig in Vievola abschliesst. Der Lauf der Tramway führt zwischen Vievola und San Dalmazzo auf italienischem, zwischen Fontan-Saorgio-Giandola-Breglio auf französischem und von Olivetta nach Ventimiglia wieder auf italienischem Boden.

Digitized by Google

Literatur-Bericht.

Die **Ankerwickelungen** und **Ankerconstructionen der Gleichstrom-Dynamomaschinen.** Von E. Arnold. 3. Auflage. Mit 418 Figuren im Text und 12 Tafeln. Verlag von Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München. 1899. Preis 15 Mk.

Die dritte Auflage dieses Buches hat in jeder Beziehung umfangreiche Veränderungen erfahren. Bekanntlich besteht das Werk aus den zwei Hauptabschnitten „Ankerwickelungen" und „Ankerconstructionen", von welchen der erste dem Buche den eigentlichen Werth verleiht. Bei der Umarbeitung hat derselbe auch am meisten Berücksichtigung gefunden. Während es bei der vorhergehenden Auflage nicht leicht war, den Zusammenhang der einzelnen Schaltung-regeln zu finden, wurde diesesmal das Hauptgewicht auf einen streng mathematischen und übersichtlichen Aufbau des Ganzen gelegt. Diesen Capitel enthält u. a. eine ausführliche Besprechung der jetzt allgemein verwendeten Reihen-Parallel-Wickelung bei mehrpoligen Trommelankern und einen Abschnitt über die Ausführung der geschlossenen Ankerwickelungen mit Rücksicht auf die Funkenbildung und Ankerrückwirkung.

Der zweite Theil des Buches enthält ausser einigen neuen Ankerconstructionen eine Anzahl typischer Beispiele, denen die Hauptabmessungen des Ankers und der Wickelung beigegeben sind, so dass eine Nachrechnung der elektrischen und magnetischen Vorgänge möglich ist.

Das Buch hat schon in den beiden ersten Auflagen eine derartige Verbreitung gefunden, dass die Kenntnis seines Inhaltes vorausgesetzt werden kann, und wir gehen deshalb auch ausser dem bereits Gesagten nicht weiter auf die Besprechung desselben ein. Das in der neuesten Auflage Hinzugekommene wird sicherlich dem Werke neue Freunde gewinnen. — mn —

La Téléphonie, par Emile Pierard, avec une préface de Mr. Eric Gerard. Deuxième édition. Prix 10 Francs. Liège 1899.

Die vorliegende neue Auflage des Buches von Emil Pierard weist alle Vorzüge der ersten auf, d. i. die klare und präcise Darstellung der auf die Telephonie bezüglichen Theorien und die leichtverständliche Beschreibung der manchmal höchst complicirten Schaltungseinrichtungen. Es konnte daher Gerard mit Recht im Vorworte sagen: Man merkt beim Lesen dieses Buches, dass der Verfasser desselben ein Specialist auf diesem Gebiete ist, der alle Fragen rein speculativer Natur ausscheidet und sich auf die beschränkt, die für die Praxis von Interesse sind.

Das Werk enthält zahlreiche numerische Daten, die Erfahrungsresultate des Verfassers sind und mehrere von ihm ersonnene Apparate. Dadurch, dass die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Telephonie berücksichtigt wurden, erweist sich das Buch als ein werthvolles Nachschlagebuch, das bestens empfohlen werden kann.

Der Redaction erübrigt nur noch, den Verfasser zu beglückwünschen dafür, dass ihm die Association des ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège den Preis für dieses Buch zuerkannt hat. — K.

Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit. 1. Bd. 12. Heft. Die bisherigen Versuche mit elektrischen Zugtelegraphen. Von Oberingenieur Ludwig Kohlfürst. Mit 12 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferdinand Enke 1899. Preis dieses Heftes 1.— Mk.

Wir werden auf diese Abhandlung des im Eisenbahntelegraphen-Wesen so hervorragenden Autors noch zurückkommen.

Practical Dictionary of Electrical Engineering and Chemistry in German, English and Spanish. Treating especially of modern machine industry, the Foundry and metallurgy, by Paul Heyne, assisted by Dr. E. Sánchez-Rosal. In 3 Volumes. I. German—English—Spanish. II. English—Spanish—German. III. Spanish—German—English. Vol. II. English—Spanish—German. Dresden. Published by Gerhard Kühtmann 1899. 480 Mk.

Von diesem praktischen Wörterbuche der Elektrotechnik und Chemie, dessen zweiter Theil nun vorliegt, haben wir bereits unseren Lesern im II. 26, S. 319 des vorigen Jahrganges Mittheilung gemacht. Es ist ebenso übersichtlich nach alphabetischer Reihenfolge geordnet wie der I. Band.

Elektrotechnische Fabrik C. & E. Feln, Stuttgart. Der neueste Katalog ist ein sprechender Beleg für die umfangreiche Thätigkeit dieser Firma, die Elektromotoren nach eigenen Modellen zum Betreiben von Centrifugen, Fräsmaschinen etc. in jeder Grösse baut, die sich durch zweckentsprechende Anordnung der Bürsten und des Collectors auszeichnen. Indem die Motoren beweglich gelagert werden, wird durch dessen Gewicht die Spannung des Riemens, wenn Riemenantrieb benützt wird, bewirkt, was der Katalog in mehrfacher Ausführung zeigt. Ebenso construirt die Firma Vorgelege mit beweglicher Lagerung und verbindet damit die vorgenannten Vortheile.

Die Firma erzeugt weiters sämmtliche Nebenapparate, wie Sicherungen, Schmelzplatten, Schaltvorrichtungen, Widerstände, Blitzschutzvorrichtungen etc., ferner Messinstrumente, wie Ampere- und Voltmeter, Elektricitätszähler, Tachometer etc.

Hübsch ausgestattete Tafeln, die die vorgenannten Fabrikserzeugnisse darstellen, zeigen dieselben in gefälliger Ausführung.

K.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe	Deutsche Patentanmeldungen.*)
20.	D. 9033. Durch Magnete bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen; weiterer Zus. z. Pat. 81.650. — A. Diatto Turin. 25. 5. 1898.
„	Sch. 13.949. Stromabnehmer für elektrische Bahnen. — Max Schiemann, Dresden-A. 19./8. 1898.
21.	Sch. 13.392. Selbstthätiger Schalter für Stromwandlergruppen. — Alfred Schlatter, Ofen-Pest. 24./2. 1898.
30.	Sch. 12.793. Verfahren zur Elektrisation des menschlichen Körpers mittelst faradischen oder galvanischen Stromes. — Dr. C. E. Schnée, Karlsbad. 22./7. 1897.
20.	S. 11.254. Sperrvorrichtung an Stellwerken für mehrflügelige Signale mit elektrischen Kupplungen; Zus. z. Pat. 83.852. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 26./8. 1898.
„	M. 15.098. Luftweiche für oberirdische elektrische Stromzuführung. — W. Mattersdorff, Berlin. 18./3. 1898.
21.	A. 5959. Stromleitende Verbindung zwischen Leitern I. Classe und festen Leitern 2. Classe. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 19./8. 1898.
„	B. 21.470. Kraftübertragungssystem für Mehrphasen-trom. — Charles Schenck Bradley, New-York. 4./6. 1897.
„	R. 12.128. Einrichtung zur Verlängerung der Bremsbänder von Bogenlampen. — Gustav Heinrich Rendel, Frankfurt a. M. 16./5. 1898.
„	V. 3137. Bogenlampe mit Bremsvorrichtung. — Ch. A. Vigreux u. L. A. Brillié, Paris. 19./2. 1898.
40.	K. 5642. Schaltungsweise elektrischer Oefen bei Verwendung von mehrphasigen elektrischen Wechselströmen. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 3./11. 1897.
74.	S. 11.699. Einrichtung zur Fernübertragung von Bewegungen; Zus. z. Pat. 93.912. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 18./8. 1898.
76.	Sch. 13.341. Elektrische Ausrückvorrichtung für Spulmaschinen. — Jean Schweiter, Horgen, Schweiz. 9./2. 1898.
20.	D. 9215. Verfahren zum Heizen elektrisch betriebener Strassenbahn- und anderer Wagen. Deutsche Patent-Gesellschaft m. b. H., Berlin. 22./8. 1898.
„	J. 4262. Selbstthätige elektrische Zugdeckungseinrichtung. — Louis Jacob, Cassel. 15./3. 1897.
21.	A. 5948. Bogenlampe mit zwei Kohlenpaaren. — Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vormals O. L. Kummer & Co.), Dresden-Niederseidlitz. 15./8. 1898.
„	F. 10.287. Gesprächszähler. — Max Friedlaender u. Alfred Ewald, Berlin. 28./10. 1897.
„	G. 12.440. Vorschluss und Befestigung der luftdichten Glocke bei Bogenlampen. — Frederick Augustus Gilbert, Brookline und Emil Octavius Lundin, Beachmont, Mass. V.St.A. 10./5. 1898.
„	H. 19.215. Selbstanssirende Umschaltvorrichtung für Fernsprecher. — Ferdinand Hirschhorn, Graz und Johann Planer, Wien. 7./9. 1897.
„	S. 10.873. Selbstthätige Anlassvorrichtung für Wechselstrombogenlampen. — Thomas Spencer, Philadelphia, V.St.A. 25./11. 1897.
63.	K. 16.121. Lenkvorrichtung für elektrisch betriebene Fahrzeuge; Zus. z. Pat. 87.401. — Louis Krieger, Paris. 29./1. 1898.
20.	B. 23.185. Stromzuführung für elektrische Bahnen. — Emile Bede, Brüssel. 18./2. 1898.
„	U. 1296. Verfahren zur Regelung elektrisch betriebener Motoren. — Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 22./11. 1897.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach 3 bis 4 Jahren Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe.

21. A. 6036. Anordnung zur Verminderung der Funkenbildung bei elektrischen Maschinen. — Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vormals O. L. Kummer & Co.), Dresden. 15./10. 1898.
„ B. 23.398. Verfahren zur Herstellung von Magnetgestellen für Elektromotoren und Dynamomaschinen. — James Burke, Berlin. 13./9. 1898.
„ C. 7664. Schaltungsweise für Wechselstrommotoren mit besonderen Anlass- und Betriebs-Stromkreisen. — Alexander James Churchward, Brooklyn, V. St. A. 16. 11. 1897.
„ H. 20.389. Dreileitersysteme für pulsierende Gleichströme. — Dr. M. W. Hoffmann, München. 26. 2. 1898.
„ H. 20.842. Scheidewand zwischen Elektrode und Elektrolyt bei Normal-Elementen. — Richard O. Heinrich, Berlin, 24./8. 1898.
„ R. 12.685. Befestigung für Polklemmen u. dgl. an Kohlen für physikalische und technische Zwecke. — Gustav Rotschky, Stuhl i. Th. 3./12. 1898.
20. F. 11.014. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit magnetischer Anschaltung. — N. Flechtenmacher, Bukarest. 16. 7. 1898.
„ K. 16.915. Elektrischer Betrieb von Eisenbahnzügen, bei denen der elektrische Strom auf einer mit dem Zuge mitgeführten fahrbaren Kraftstätte erzeugt wird. — E. Kaselowsky, Berlin. 25./5. 1898.
„ N. 4602. Vorrichtung zum Antrieb mehrfügeliger Fahrtrichtungssignale. — Ferdinand Neumann, Wien. 29./6. 1898.
„ S. 11.171. Mit Druckluft arbeitende Steuerung für elektrische Locomotiven (Motorwagen). — S. H. Short, Cleveland, Ohio. 1./3. 1893.
21. S. 11.738. Kühleinrichtung für Wechselstrommotoren. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 2./9. 1898.
81. D. 8250. Elektrische Controlvorrichtung an Wägemaschinen für pulverförmige oder körnige Substanzen. — Deutsche Waffen- und Munitions-Fabriken, Karlsruhe i. B. 18./8. 1897.

Deutsche Patentertheilungen.

Classe.

20. 101.884. Contact-Schuh für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. — Budapester Strassenbahn-Actiengesellschaft, Budapest. 1./1. 1898.
„ 101.889. Ausschaltrelais für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. R. Demeuse, Brüssel. 17./4. 1898.
21. 101.848. Ausführungsform der durch Patent No. 86.616 geschützten Schmelzsicherung mit Fallschieber; Zusatz zum Patent 86.616. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 6./3. 1898.
„ 101.849. Wechselstromtriebmaschine mit einseitigen Verschiebungsspulen und den Magnetpolen. — Zusatz zum Patent 97.514. — A. Kolbe, Frankfurt a/M. 26. 7. 1898.
„ 101.850. Feststellvorrichtung für Bogenlampen-Aufzugvorrichtungen. Gebr. Körting, Körtingsdorf. 29./7. 1898.
„ 101.866. Drehstromzähler. — G. Hummel, München. 10./1. 1897.
20. 102.279. Elektrische Bahn mit Theilleiterbetrieb unter selbstthätiger Ausschaltung der Theileiter an den Arbeitsleiter auf elektromagnetischem Wege. — F. C. Osmond, Brooklyn. 18./12. 1895.
„ b 2.282. Vorrichtung zur Erzwingung der Signalvorrichtung vor Freigabe des Fahrstrassenhebels bei Blockwerken. — Max Jüdel & Co., Actien-Gesellschaft, Braunschweig. 2./8. 1898.
21. 102.283. Einrichtung zur Angabe der Zeitdauer und Anzahl von Ferngesprächen. — E. Hachler, Grosse Schönau i./S. und W. A. Knobloch, Zittau i./S. 26./9. 1898.
„ 102.284. Ladungsmelder für Sammelbatterien. — Dr. L. Strasser, Hagen i./W. 31./7. 1898.
„ 102.336. Einrichtung zur gleichzeitigen (absatzweisen) Uebermittlung von Nachrichten nach entgegengesetzten Richtungen vermittelst einer einzigen Leitung. — Joh. Friedr. Wuttmann & Co., Berlin, und Dr. L. Cerebotani, München. 8./1. 1898.
„ 102.337. Einrichtung zur Verhütung des Ueberladens oder zu tiefen Entladens von Sammlerbatterien. — Accumulatoren-Fabrik, Actien-Gesellschaft, Berlin. 16./7. 1898.
„ 102.338. Isolationsprüfer für Wechselstrom. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Berlin. 22./7. 1898.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Grosse Berliner Strassenbahn. Die Generalversammlung vom 4. d. M. genehmigte einstimmig den Abschluss für 1898, setzte die sofort zahlbare Dividende auf 18% fest und ertheilte die Entlastung. Auf Anfrage eines Actionärs über die im vorigen Jahre stattgehabte Erhöhung der Betriebskosten um 1% bemerkte der Vorsitzende, Herr Commerzienrath Arnhold, dass sich bei dem gegenwärtigen gemischten Betriebe, der sich naturgemäss viel theurer stelle, nicht feststellen lasse, ob dem elektrischen oder dem Betriebe mit Pferden die Erhöhung der Kosten zur Last zu legen sei. Klarheit darüber sei erst in zwei Jahren zu erwarten, zu welcher Zeit der allgemeine elektrische Betrieb durchgeführt sein werde. Die formelle Einverleibung der „Neuen Pferdebahn-Gesellschaft" dürfte wohl Anfangs nächsten Jahres durchgeführt werden. Die ausscheidenden Aufsichtsrathsmitglieder Generalconsul Kreismann, Bankier Samuel und Commerzienrath Kopetzky wurden einstimmig wiedergewählt.

Druckfehler-Berichtigung.

In Heft 5, Seite 57, linke Spalte, 1. Zeile von oben soll statt „ungeordnete Linie" stehen „ungeerdete Linie".
In Heft 9, Seite 106, linke Spalte, 11. Zeile von unten soll statt „Schweiz" stehen „Italien".
In Heft 10, Seite 113, rechte Spalte, 17. Zeile von unten soll statt „grösser" stehen „kleiner".
„ „ 10, Seite 117, rechte Spalte, 2. Zeile von unten soll statt „3 mm²" stehen „30 mm²".
„ „ 10, Seite 122, rechte Spalte, 21. Zeile von unten soll statt „XI–I Uhr" stehen „XI—1 Uhr".

Briefe an die Redaction.

In meiner Studie **„Zur Verbilligung der Telephontaxe"** wird mir von der Redaction (Heft 8, pag. 122) der Einwand gemacht: es fehle der Nachweis, dass bei Festsetzung der Gebührensätze im Tarife die stattliche Telephonverwaltung nicht Gefahr laufe, ungünstige finanzielle Ergebnisse zu erzielen."

Dieser Nachweis soll nachgetragen werden.

Im Jahre 1897 wurden in Oesterreich für Telephonanlagen an Errichtungs- und Betriebskosten

voraussichtl. 1,708.555 fl.
vereinnahmt: 2,527.559 „

bei dem Stande von 24.511 Sprechstellen entfällt hiemit durchschnittlich per Sprechstelle

eine Ausgabe von rund 70 fl.
und „ Einnahme „ „ „ 103 „

Die Einzelnsprechgebühren für die internationalen Verbindungen sind inbegriffen, deren Anzahl 1,017.528 betrug.

Nimmt man an, dass ein interurbanes Gespräch durchschnittlich 70—90 kr. gekostet hat, so entfällt für den interurbanen Verkehr eine Einnahme von 7—900.000 fl.

Mithin reducirt sich die von den Theilnehmern eingehobene Bau- bezw. feste Jahresgebür im Durchschnitte auf 65—70 fl.

Beinahe ganz die gleiche Durchschnitts-Einnahme ergeben die von mir im Tarife festgesetzten Gebührensätze; in Wirklichkeit wahrscheinlich eine noch höhere, weil die Anzahl der Sprechstellen in grösseren Städten mit höherem Jahresabonnement vorwiegend werden dürfte.

Wenn ich schliesslich auf die erst kürzlich zur Einführung verbreitete neue Telephongebühren-Ordnung im Deutschen Reiche, von welcher ich bei Abfassung meiner Studie im September v. J. keine Kenntnis hatte, hinweise, so wird mir zugegeben werden müssen, dass die von mir im Tarife angenommenen Gebührensätze für das Staats-Telephon gewiss nicht verlustbringend werden können.

Hochachtungsvollst

Hans von Hellrigl.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 15. März im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I, Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Programm: Discussionsabend.

Schluss der Redaction: 7. März 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 12. **WIEN, 19. März 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 135
Ein neues elektrisches Zugbeleuchtungs-System (System Dick). Vortrag des Herrn Emil Dick. 137
Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien (Schluss) 141

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 143
Ausgeführte und projectirte Anlagen 143
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 144
Vereinsnachrichten 146

Rundschau.

Im „Electrician“ vom 7. Jänner d. J. ist der Hysteresismesser Blondel-Carpentier beschrieben; diesem Apparate und dem mit ihm auszuführenden Messverfahren liegt nachstehendes Princip zugrunde: Wenn ein magnetisches Feld, in dem ein Ring aus Eisenblech sich befindet, um die Achse des letzteren gedreht wird, so übt jenes auf den Ring ein Drehungsmoment aus; sei dessen Grösse C, dann wird die von diesem bei n Touren des Feldes in der Secunde geleistete Arbeit gegeben sein durch $C\,2\pi n$. Vernachlässigen wir den Verlust durch Foucaultströme, dann wird die vorermittelte Grösse gleich der Hysteresisarbeit sein, die, wenn mit W der Hysteresisverlust pro Wechsel bezeichnet wird, nW ist. Es folgt sonach für W die Bestimmungsgleichung $W = 2\pi C$, die unabhängig von n ist; es braucht der Apparat daher nicht rasch und auch nicht gleichmässig gedreht zu werden. Zur Bestimmung der Grösse C, d. i. des Drehungsmomentes, wird der Eisenblechring auf eine Spiralfeder aufgesetzt, aus deren Verdrehung jenes ermittelt werden kann. Im Hefte vom 11. Februar derselben Zeitschrift macht Marcel Deprez aufmerksam, dass das eben beschriebene Messinstrument mit einem von ihm zu gleichem Zwecke vor 15 Jahren ersonnenen Apparate dem Wesen nach übereinstimmt und sich nur in den Dimensionen unterscheidet.

H. Bornträger beschreibt im 12. Hefte der „Elektrochemischen Zeitschrift“ ein ihm im Jahre 1881 patentirtes Verfahren zur Darstellung arsen- und selenfreier Schwefelsäure. Bei der wichtigen Rolle, welche die reine Schwefelsäure im Accumulatorenbetriebe spielt, wollen wir dieses Verfahren, das bereits des Patentschutzes entbehrt, näher skizziren. Aus dem Sodaschlamm wird mittelst Druck und Wasser das fünffach Schwefelcalcium ausgelaugt und mit dieser Lauge gleichfalls unter Druck gemahlene Kiesabbrände imprägnirt, wodurch ein künstlicher Schwefelkies von circa 25% Schwefelgehalt, der sich schon mit dem Zündholze anzünden lässt, entsteht und infolge seiner Fabrikation, da alles Arsen in die Salzsäure übergeht (bei der Sulfatfabrikation) und ebenso das Selen arsen- und selenfrei sein muss.

Die Firma Körting & Mathiesen-Leipzig veröffentlicht im Hefte 8 des „Elektrotechnischen Anzeigers“ Versuche über den elektrischen Lichtbogen bei verminderter und vermehrter Sauerstoffzufuhr. Der offen an der Luft befindliche Lichtbogen erzeugt eine Flamme die ihre Nahrung in der Kohle und dem in der Luft befindlichen Sauerstoffe findet; den hiedurch bedingten Kohlenconsum zu unterdrücken, wird daher eine verminderte Sauerstoffzufuhr förderlich sein. Zahlreiche Patente geben Zeugnis davon, dass schon frühzeitig die Erkenntnis von dem Werthe dieses Mittels vorhanden war; jedoch führten die meisten Versuche deshalb zu keinem guten Ziele, weil stets mit grösseren Glocken operirt wurde. Der geringere Kohlenconsum hat eine verminderte Wärmeentwickelung und sonach eine geringere Temperaturerhöhung der den Lichtbogen unmittelbar umgebenden, in der Glasglocke eingeschlossenen Luft und der Bogengase mit hiedurch bedingter abnehmender Lichtstärke zur Folge; es muss daher ein Ersatz hiefür geschaffen werden, der darin besteht, dass man die den Lichtbogen einschliessende Glocke von möglichst kleinem Durchmesser macht und die Lichtbogenspannung erhöht. Hiermit ist verbunden eine Verlängerung des Bogens, die, wie die Firma Körting & Mathiesen darthut, von der vermehrten und verminderten Zufuhr des Sauerstoffes wesentlich abhängt. Die genannte Firma zeigt aber an der Hand der von ihr durchgeführten Versuche, dass ein wirthschaftlicher Nutzen mit der vermehrten Sauerstoffzufuhr nicht verbunden ist. Abnahme der Lichtstärke und ein circa fünffacher Kohlenverbrauch addiren sich zu den Kosten des Sauerstoffes. Zu demselben Resultate, was die Lichtentwickelung anlangt, kommt man mit der verminderten Sauerstoffzufuhr, so dass die Menge Sauerstoff, welche der Lichtbogen von der umgebenden Luft empfängt, das zweckmässigste Maass für die Energieausnützung bildet.

Im Hefte 14 des „Elektrotechnischen Anzeigers“ sind die Neuerungen auf den Gebieten der Telegraphie und Telephonie im IV. Quartale 1898 zusammengestellt. Der alten Forderung der Starkstromtechniker, dass die Telephonlinien als Doppelleitungen ausgeführt werden, trägt Deutschland endlich Rechnung, indem dem Deutschen Reichstage eine Forderung von 20 Millionen Mark zur Umwandlung der Einzelleitungen in Doppelleitungen zugegangen ist.

Eine Neuerung von Fr. Weller-Berlin für Klinken in Fernsprech-Vermittlungsämtern besteht darin, dass die Klinke so angeordnet wird, dass Staub oder sonstige Hindernisse sich nicht in derselben ablagern, bezw. leicht beseitigt werden können. Die Stromschlussfedern der

Digitized by Google

Klinken sind an mit entsprechenden Bohrungen versehenen Schienen angeordnet, die aus Isolationsmaterial hergestellt sind. In zwei ungleich weiten Bohrungen dieser Schiene, von denen die engere Bohrung ganz durch die Schiene hindurchgeht, sind die Stromschlussfedern in der Weise angeordnet, dass der Staub etc. frei hindurch fallen kann.

In den Heften 152, 153 und 155 des „Bulletin de la société internationale électriciens" ist eine Studie über Uebertragung und Vertheilung der Energie durch Wechselströme von M. Leblanc enthalten, die in mehrere Theile zerfällt. Im ersten Theile behandelt er die Compoundirung der Wechselstromgeneratoren für constante Spannung. Im Allgemeinen gelangt man dazu ohne Aenderung des Erregerstromes dadurch, dass man die Ankerreaction so viel als möglich vermindert. Dies vertheuert die Maschinen besonders für den Fall, wenn sie viel wattlosen Strom liefern sollen. Ein Generator mit grosser Ankerreaction würde weit besser die Materialien ausnützen lassen; aber zur Erzielung einer constanten Spannung wäre es nothwendig, die Erregung in jedem Augenblicke der Intensität und Natur der zu liefernden Ströme anzupassen. Natürlich müsste die Aenderung des Erregerstromes automatisch geschehen durch ein rein elektrisches Verfahren, ohne irgend ein anderes mechanisches Hilfsmittel. Leblanc benützt nun zur Ausführung des vorskizzirten Verfahrens eine eigenthümlich construirte Erregermaschine, die er im Detail beschreibt. Der zweite Theil handelt von der Synchronisation der parallel geschalteten Wechselstromgeneratoren; im dritten Theile bespricht er in ausführlicher Weise die Inductionsmaschinen; im vierten die Erregung der synchronen Motoren und im fünften die Wechselstrom-Gleichstromumformer; wir werden in einem der nächsten Hefte auf diese interessanten, wenn auch mehr theoretischen Ausführungen Leblanc's zurückkommen.

Im Hefte 7 vom 16. Februar 1899 behandelt G. Kapp das Pendeln parallel geschalteter Maschinen und führt die Erscheinung, die namentlich bei Dampfdynamos auftritt, auf eine gewisse Wechselwirkung zwischen Dampfmaschine und Dynamo zurück. Die Dampfmaschine vollführt Schwingungen, wenn nun diese in Zeitintervallen aufeinanderfolgen, welche gleich sind der Schwingungszeit des Ankers, und wenn die von der Dampfmaschine herrührenden Impulse stark genug sind, um jene Verluste zu decken, die die Schwingung des Ankers abdämpfen, so bleibt die Schwingung bestehen, sind sie aber gar stärker, dann vergrössert sich die Amplitude derselben und hat manchmal den unangenehmen Effect, dass Schwankungen in der Spannung zwischen den Sammelschienen entstehen. Ein Mittel, dieses Pendeln zu verhindern, besteht in der Vermehrung der Dämpfung durch Anordnung eines starken Kupferringes um jeden Pol des Feldsystems. Ein zweites Mittel — dies schlägt Kapp vor — ist die Vermeidung der Resonanz; es ist demgemäss die Dampfdynamo so zu construiren, dass die natürliche Schwingungsperiode des elektrischen Theiles von der Schwingungsperiode der Dampfmaschine genügend verschieden ist. Um aber dieser Bedingung bei dem Entwurfe einer Dynamo genügen zu können, muss es möglich sein, die Schwingungsperiode einer Dynamo im Voraus berechnen zu können. Kapp leitet nun eine Formel für die Schwingungsdauer des Ankers ab; sie lautet

$$\tau_a = 2\pi\sqrt{\frac{c}{m}},$$

wobei m die auf den Ankerumfang reducirte Masse aller rotirenden Theile ist und c aus der Gleichung $T = cb$ folgt, worin T die Tangentialkraft in Kilogramm bedeutet, mit der die Dampfmaschine den Anker antreibt und b die lineare Voreilung des Ankers ist; es darf nun niemals die Schwingungsdauer der Dampfmaschine mit der nach vorstehender Formel ermittelten des Ankers gleich sein, soll das Pendeln nicht eintreten.

Im selben Hefte beschreibt Dr. Kalischer einen Stromunterbrecher für Wechselstrom, welcher darin besteht, dass in dem Stromkreis der Wechselstrommaschine eine Graetz'sche Zelle aus Aluminium und Blei dem Inductorium vorgeschaltet wird. Dasselbe Heft bringt die neuen Telephongebühren-Ordnung für Deutschland. Neben einer Grundgebür, die zwischen 60 und 100 Mark pro Jahr für jede im Umkreise von 5 *km* liegende Station schwankt, wird eine Gesprächsgebür eingehoben, die die Entschädigung für die Herstellung der Verbindungen darstellt; die letztere beträgt für die ersten 500 Verbindungen pro Jahr 20 Mk.; bei mehr als 500 bis incl. 1500 Verbindungen für weitere 500 Verbindungen je 15 Mk.; bei 3000 Verbindungen für weitere 500 je 10 Mk. und bei mehr als 3000 Verbindungen 10 Mk. Hiebei ist jede Verbindung einfach zu zählen, die nicht länger als drei Minuten dauert.

Im 9. Hefte derselben Zeitschrift berichtet B. A. Behrend über elektrische Maschinen in Amerika, die zumeist durch die geringe Polzahl auffallen. So baut die Westinghouse Co. einen Gleichstromgenerator für 1500 *KW* mit 14 Polen; da die Stromstärke für diese Maschine 2730 *A* betrug, so entfiel pro Stab der Armatur 195 *A*; die Pole sämmtlicher Gleichstrommaschinen der vorgenannten Gesellschaft sind aus dünnen, in das Magnetgehäuse eingegossenen Blechen zusammengesetzt, die in zwei Formen erzeugt werden, von denen die eine durch Abstumpfung der Spitzen der anderen entsteht. Dadurch, dass diese Bleche abwechselnd aufeinander gelegt werden, wird erzielt, dass die Polspitzen nur den halben Eisenquerschnitt haben, und im Vereine mit der hohen magnetischen Sättigung bewirkt diese letztere Eigenthümlichkeit, dass der Kraftlinienfluss durch die Polspitze, die von der Armatur im Sinne des äusseren Feldes magnetisirt wird, durch die Armaturrückwirkung nicht mehr vermehrt werden kann. Durch die Entmagnetisirung der anderen Polspitze wird wohl der Kraftlinienfluss vermindert, jedoch nur in unerheblichem Maasse. Die laminirten Pole haben ferner noch den Vortheil geringerer Selbstinduction. Was die Drehstromgeneratoren- und Motoren anlangt, so werden solche zumeist für 60 Perioden gebaut. Die Westinghouse Co. baut sie mit rotirender Armatur; sie sind bis 300 *KW* übercompoundirt und so gebaut, dass sie bei Kurzschluss mit maximaler Erregerstromstärke viermal den normalen Strom geben; ferner sind alle Spulen der Feldwickelung herausnehmbar.

A. Hassold beschreibt im 10. Hefte der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 10.000 *V*-Kabelversuche; diese Versuche wurden dadurch veranlasst, dass bei der Bozen-Meranerbahn die Ueberführung der Freileitung in Kabel beim Passiren der Ortschaften nothwendig war, u. zw. sollte durch sie dargethan werden, ob 10.000 *V*-Kabel

Digitized by Google

als armirte Bleikabel betriebssicher hergestellt werden können und ob der Einbau von Blitzschutzapparaten an der Uebergangsstelle erforderlich ist. Das Kabelwerk Duisburg lieferte zu diesen Versuchen mit Gummi und mit Kabellit isolirte Kabel, die sich ausgezeichnet bewährten. *K.*

Ein neues elektrisches Zugbeleuchtungs-System (System Dick.)

(Vortrag des Herrn **Emil Dick**, Ingenieur der Firma Wüste & Rupprecht, gehalten am 15. Februar 1899 im Elektrotechnischen Verein in Wien.)

Hochverehrte Herren!

Bevor ich auf das eigentliche Thema des Vortrages: „Ueber das System elektrischer Zugsbeleuchtung der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht“ eingehe, erlaube ich mir vorerst die bestehenden Beleuchtungsanlagen von Eisenbahnwagen einer kurzen Besprechung zu unterwerfen.

Abgesehen von der noch theilweise vorkommenden Stearin-, Oel- und Petroleumbeleuchtung können wir die Anlagen eintheilen in

I. Beleuchtungseinrichtungen unter Verwendung von Fettgas und

II. Beleuchtungseinrichtungen unter Verwendung von Elektricität.

Indem die Fettgasbeleuchtung von Eisenbahnwagen schon seit vielen Jahren und in den meisten Ländern Eingang gefunden hat und ausserdem solche Anlagen in technischen Zeitschriften eingehend beschrieben worden sind, kann somit dieses System als bekannt vorausgesetzt werden. An dieser Stelle bieten einzig die Kosten der Lampenbrennstunde besonderes Interesse, welche jedoch erst am Schlusse dieser Ausführungen angegeben werden, um einen Vergleich mit den elektrischen Systemen ziehen zu können.

Die elektrischen Beleuchtungsanlagen sind nun in mannigfaltiger Weise ausgeführt worden. Während bei dem einen System — dem reinen Accumulatoren-Betrieb — im Zuge ausschliesslich Accumulatoren-Batterien in Verwendung gelangen, welche den erforderlichen Strom zur Speisung der Glühlampen abgeben, so sind bei den anderen Systemen — dem gemischten Betriebe — ausser den Batterien noch Dynamomaschinen im Zuge untergebracht, wobei die Dynamos zur Aufladung der entladenen Batterien dienen.

Was den reinen Accumulatorenbetrieb anbelangt, so ist die Einrichtung im allgemeinen derart getroffen, dass jeder Wagen mit einer oder auch zwei transportablen Batterien ausgerüstet ist. Nachdem die Batterien zur Speisung der Lampen beansprucht worden sind, müssen die entladenen Batterien aus den Behältern, welche am Untergestell der Wagen sich befinden, herausgenommen und durch geladene Batterien ersetzt werden; die entladenen Batterien werden hierauf nach der Ladestation zurückbefördert um dort von Neuem aufgeladen zu werden. Aus diesen Anführungen geht hervor, dass per Wagen mindestens zwei Accumulatoren-Batterien erforderlich sind.

Wohl die grösste Anlage, welche nach dem Systeme des reinen Accumulatorenbetriebes eingerichtet worden ist, ist diejenige der Jura-Simplon-Bahn. Da bei dieser Anlage nur zwei Ladestationen, eine in Biel, die andere in Freiburg, vorhanden sind, so müssen alle Batterien zur Aufladung an eine von den beiden Stationen zurückexpedirt werden. Die Umwechslung der entladenen Batterien durch geladene erfolgt jedoch nicht allein bei diesen Stationen, sondern auch noch in anderen Vertheilungs-Centren; zu diesem Behufe werden die Batterien in besonderen Transportwagen verladen, um nach den Punkten versandt zu werden, wo die Umwechslung der Batterien erfolgen kann.

Aus diesen Anordnungen geht ohne weiteres hervor, dass die für die Umwechslung der Batterien erforderliche Arbeit eine ganz beträchtliche genannt werden darf.

Zieht man ferner die Unkosten, welche durch den Transport der Batterien nach den Vertheilungs-Centren entstehen, wie auch den Umstand in Betracht, dass die durch die Umwechslung verursachten Erschütterungen leicht ein Lockerwerden der activen Masse der Platten hervorrufen, wobei nicht allein die Capacität und Lebensdauer der Elemente leidet, sondern auch Kurzschlüsse durch Herausfallen der Masse entstehen können, so trugen alle diese angeführten Momente wesentlich bei, dass das System des reinen Accumulatorenbetriebes nur vereinzelt Anklang und Einführung gefunden hat.

Man hat nun allerdings die für die Umwechslung der Batterien erforderliche Arbeit zu umgehen gesucht und die Einrichtung derart getroffen, dass nicht jeder Wagen, sondern nur der erste und letzte Wagen des Zuges mit Accumulatoren-Batterien genügend grosser Capacität zur Speisung von mindestens der Hälfte der Lampen des Zuges ausgerüstet wurden. Damit die dazwischen gelegenen Wagen in Verbindung stehen mit den Accumulatorenwagen, ist eine Hauptleitung vorgesehen, welche durch alle Wagen führt; die Glühlampen sind demnach an diese Hauptleitung angeschlossen. Soll nun irgend ein Wagen abgekuppelt werden, so übernehmen nach Lostrennung dieses Wagens die Batterien des ersten wie auch des letzten Wagens einzeln die Speisung der Glühlampen, während die im abgekuppelten Wagen befindlichen Glühlampen sofort verlöschen müssen. Bei diesem System des reinen Accumulatorenbetriebes, welches auf den dänischen Staatsbahnen Einführung gefunden hat, müssen die Accumulatorenwagen auch nach den Ladestationen zurückgeführt werden, um die Batterien wieder frisch aufladen zu können, wobei in dem Zeitraume der Dauer der Ladung natürlich die Accumulatorenwagen dem Verkehre entzogen sind. Berücksichtigt man ferner die Anlage, Erhaltung und Betrieb der Ladestationen, so werden selbst dort, wo selbe für anderweitige Zwecke bestehen, die Betriebskosten, resp. die Kosten des Ladestromes als namhafter Factor gerechnet werden müssen.

In neuerer Zeit sind beim reinen Accumulatorenbetrieb noch Versuche mit Schnellade-Batterien zu verzeichnen und zwar sucht man mit Hilfe solcher Batterien die Arbeit der Umwechslung in der Weise zu umgehen, dass die Waggons auf sogenannte Ladegeleise verschoben werden, wo die Ladung der Batterien analog dem Füllen der Reservoirs bei der Gasbeleuchtung von einer Ladestation aus in einem kurzen Zeitraum vollzogen werden kann.

Abgesehen von den Ladestationen, welche auf längeren Strecken in Anbetracht des Gewichtes der Batterien doch errichtet werden müssen, wie auch abgesehen von der Intensität der Beleuchtung der Wagen, die beim reinen Accumulatorenbetrieb in Bezug auf Batteriegewicht ebenfalls als begrenzt erscheint, gelangen hauptsächlich die verkehrstechnischen Gründe in Betracht, indem ja besonders darauf hingezielt wird, den Betrieb so weit als möglich zu vereinfachen.

Digitized by Google

Es kann daher bei den besprochenen Systemen der Nachtheil verzeichnet werden, dass dieselben für den Fernverkehr als weniger geeignet erscheinen müssen, weil die Batterien zur Aufladung an ihre Stationen gebunden sind.

Es ist klar, dass allen dem reinen Accumulatorensystem anhaftenden Mängel leicht in der Weise begeguet werden kann, dass die Ladung der Accumulatoren-Batterien während der Fahrt mittelst Dynamomaschine vollzogen wird. Im Laufe der letzten 10 Jahre sind in dieser Richtung wiederholt Versuche vorgenommen worden, wobei die automatische Regulirung der Spannung und Stromstärke der Maschine annähernd erreicht wurde. Die meisten Regulirmethoden waren jedoch für den Bahnbetrieb viel zu empfindlich, die Apparate selbst waren den gestellten Anforderungen nicht gewachsen.

Von allen diesen Einrichtungen können, soweit bekannt, nur drei Systeme, die sich in der Praxis bewährt haben, in Betracht gezogen werden, u. zw.:

I. Das System eines mit Dampfkessel, Dampfmaschine, Dynamo und Batterien ausgerüsteten Eisenbahnwagens.

II. Das System Stone.

III. Das System Dick der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht.

Das sub I angeführte System ist durch die Andeutungen genügend gekennzeichnet. Einer ausgiebigen, praktischen Verwendung derartiger Ausrüstungen, wie sie beispielsweise bei den meisten Hofzügen in Ausführung gebracht worden sind, stehen wohl sehr naheliegende Bedenken entgegen; diese Anwendungsfälle stellen doch nur Luxusanlagen im eminentesten Sinne des Wortes dar, für welche die sonst Ausschlag gebenden ökonomischen Beschränkungen nicht bestehen.

Was das System Stone anbetrifft, so ist die Anordnung derart getroffen, dass jeder Wagen eine eigene Dynamomaschine, welche von der Waggonachse mittelst Riemen angetrieben wird, nebst den erforderlichen Regulirapparaten besitzt. Es springt sofort in die Augen, dass, von den Anschaffungskosten ganz abgesehen, dieses vielfache Vorkommen der wesentlichen Einrichtungstheile eine ebenso vielfache Wahrscheinlichkeit von Störungen mit sich bringt und ebensoviele Anforderungen betreffs Bedienung und Wartung, sowie Erhaltung nach sich zieht.

Nachdem sich ferner die nothwendige Regelung der Wechselwirkung zwischen Fahrgeschwindigkeit, Tourenzahl der Armatur und producirter Spannung bei dem Stone'schen Systeme mittelst des Antriebriemens und im Zusammenhange mit dem Grade der Riemenspannung vollzieht, liegt in diesem Hilfsmittel zweifellos ein Zwischenglied, welches das Auftreten zufälliger, ausserhalb der Betriebsvorgänge liegender, störender Einflüsse befürchten lassen muss.

Das System elektrischer Zugsbeleuchtung der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht erfordert für eine aus beliebig vielen Wagen zusammengestellte Zuggarnitur nur eine einzige Dynamomaschine, welche den Antrieb von einer Wagenachse mittelst Zahnrädübersetzung erhält, ebenfalls kommt nur ein Apparatensatz der gesammten Regulirvorrichtung in Verwendung.

Das überaus dankenswerthe Entgegenkommen der hohen k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen ermöglichte es der Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht einen aus 12 Personenwagen und einem Gepäckswagen bestehenden Localzug mit einer Einrichtung der elektrischen Zugsbeleuchtung auszustatten; dieser Probezug steht seit $1^1/_4$ Jahren im fahrplanmässigen Verkehr und haben die täglichen Fahrten das wünschenswertheste, präcise Functioniren der ganzen Anlage ergeben. Es hat dies umsomehr zu bedeuten, als dieser Localzug seinem Charakter gemäss die für unser System ungünstigsten Fahrtverhältnisse und Zuggeschwindigkeit bietet und das Laden der Batterien während der Fahrt nur auf sehr kurze Intervalle von 2—5 Minuten beschränkt erscheint. Trotzdem kann auf die überaus befriedigenden Resultate hingewiesen und besonders betont werden, dass das Licht völlig constant ist und sich auch beim Zu- und Abschalten der Dynamo nicht die geringsten Schwankungen wahrnehmen lassen.

Nachdem der gegenwärtige Stand der Wagenbeleuchtung berührt worden ist, so soll nun im Folgenden die allgemeine Einrichtung des Systems elektrischer Zugsbeleuchtung der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht besprochen werden.

Allgemeine Erläuterungen.

Wie schon angedeutet, bedient sich unser System für jeden Zug einer einzigen Dynamomaschine, während jeder Waggon mit einer Accumulatoren-Batterie versehen wird, die in bekannter Weise in einem Behälter am Untergestelle eingeschlossen ist; ein Oeffnen des Behälters wird nur behufs etwaiger Revision erfolgen. Die Dynamomaschine (Waggon-Dynamo A) ist an irgend einem Waggon in derselben Weise angehängt wie ein Tramwaymotor; der Antrieb der Armatur wird durch eine Zahnrädübersetzung von der Waggonachse aus bewerkstelligt. Da in Uebereinstimmung mit dem Fahrplane die Zugsgeschwindigkeit eine variable ist, haben besondere Apparate die Regulirung der an der Waggondynamo erzeugten Spannung und Stromstärke, wie auch die Zu- und Abschaltung der Dynamomaschine zu verrichten. Diese Regulirapparate sind insgesammt oberhalb der Dynamomaschine im Waggon selbst untergebracht und nehmen einen äusserst geringen Raum in Anspruch.

Zur Zeit des Lichtbedarfes bestreitet, solange die Zugsgeschwindigkeit nicht unter 20 *km* pro Stunde herabgeht, die Waggondynamo allein die Speisung der Lampen; erst bei niedrigerer als der genannten Fahrgeschwindigkeit, wie auch bei Stillstand, wird der Lampenstrom von den Accumulatoren geliefert, ausserdem findet während der Stromabgabe der Dynamo an die Lampen gleichzeitig eine Ladung der Batterien statt. Daraus ergibt sich von selbst, dass hier den Batterien eine untergeordnete Rolle zufällt, und dass selbe in viel kürzerer Zeit wieder geladen oder richtiger nachgeladen sein werden, als bei anderen sonst gebräuchlichen Einrichtungen, und gilt dies in umso höheren Maasse, mit je beschleunigteren und je mehr in Bewegung erhaltenen Zugsgattungen man es zu thun hat.

Ueberdies folgt ohne weiteres, dass man sich hier mit wesentlich kleineren und leichteren Batterien, d. i. mit Sammlern von geringerer Capacität begnügen wird dürfen, wie auch, dass ihr stabiles Verbleiben im Aufbewahrungsraume nebst der niedrigeren Entladestromstärke die günstigsten Voraussetzungen für ihre gute Erhaltung und lange Lebensdauer bietet.

Digitized by Google

Um den einzelnen Batterien und den Glühlampen den Dynamostrom zuzuführen, durchzieht alle Waggons eine gemeinschaftliche, aus gut isolirten Kabeln von kräftigem Querschnitt bestehende Hauptleitung, an welche die Accumulatoren unter Zwischenschaltung von Sicherungen parallel angeschlossen sind. Zur Verbindung der Hauptleitung von Wagen zu Wagen dienen leicht lösbare, flexible Kupplungen, welche sich selbstständig trennen, wenn das Abkuppeln derselben beim Ablösen eines Wagens vom Zuge überschen werden sollte; die elektrische Kuppelung beeinträchtigt somit die vorhandenen anderweitigen in keinerlei Weise.

Die Dynamoregulir-Apparate, wie auch Batterien sind im Folgenden eingehend erläutert.

Dynamomaschine (Waggon-Dynamo).

Damit die Dynamo sowohl für Schnellzüge mit kleinerer Anzahl Waggons, wie auch für längere Personenzüge ausreicht, wurde als Normale eine einzige, der grössten Belastung entsprechende Construction gewählt; die maximale effective Leistung, welche die Dynamomaschine absorbirt, variirt in den Grenzen von ca. 6 bis 12 Pferdekräften. Da die Regulirung der Klemmenspannung, wie auch der Stromstärke der Dynamo nur durch Veränderung der Erregung bewirkt wird, bot vor allem die Construction und Dimensionirung der einzelnen Theile grosse Schwierigkeiten, welche hauptsächlich darin bestanden, dass die Maschine nicht allein unter Umständen bei den Zugsgeschwindigkeiten von 20—80 *km* pro Stunde dieselbe Spannung an den Klemmen aufzuweisen hat, sondern dass auch die nöthigen Vorkehrungen zur Vermeidung zu starker Funkenbildung an den Bürsten getroffen werden mussten. Der letzteren Aufgabe wurde einfach und sicher durch richtige Wahl der magnetischen und elektrischen Verhältnisse entsprochen und so z. B. weist in der That die Waggon-Dynamo des Localzuges Wien—St. Pölten nach einjährigem elektrischen Betriebe weder am Collector, noch an den Kohlenbürsten eine bemerkenswerthe Abnützung auf. Wie schon erwähnt, ist die Aufhängung der Dynamo ähnlich der bei Trammotoren üblichen bewerkstelligt; die Maschine ist einerseits auf der Waggonachse gelagert (Fig. 1) und andererseits am Waggonuntergestelle mittelst Gummipuffern federnd aufgehängt. Der Antrieb der Dynamo erfolgt, u. zw., wie nochmals hervorgehoben werden soll, einzig und allein bei unserem Systeme, durch keinerlei Transmission. Riemenübersetzungen u. dgl., sondern direct durch einfache Zahnradübersetzung im Verhältnisse 1 : 4 von der Waggonachse aus; die Stirnräder sind aus Stahlguss und die Zähne aus dem Vollen geschnitten, um ein ruhiges Eingreifen zu erzielen. Zum Schutze gegen das Eindringen von Fremdkörpern, Staub u. dgl. sind die Räder in einem Schutzkasten eingeschlossen, welcher zur Verminderung der Abnützung der Zähne theilweise mit consistentem Fett gefüllt ist.

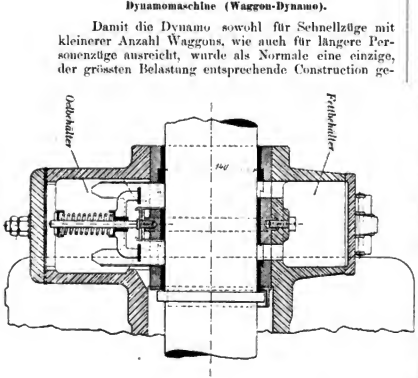


Fig. 1.

Den beständigen Erschütterungen, welchen die Dynamomaschine auf den Schienenstössen ausgesetzt ist, wurde durch reichliche Dimensionirung der Lager und breite Schmiernuthen in denselben Rechnung getragen, so dass das zur Verwendung kommende Schmiermaterial leicht Zugang zwischen die sich reibenden Flächen findet. Die Schmierung ist eine continuirliche; ein Nachfüllen der Reservoire findet monatlich nur einmal statt. Bemerkenswerth ist ausserdem die vollständige Einhüllung der Waggonachse durch das Gehäuse der Maschine; auf Grund dessen wird der Zutritt von Staub u. dgl. zu den Lagern vermieden. Die Dynamo hat vier Pole, die Magnetschenkel sind an das Gehäuse angegossen, während die Polschuhe mit je zwei Bolzen an das Gehäuse befestigt sind; Schraubensicherungen verhindern ein Losewerden der Bolzen. Auf den vier Magnetschenkeln sitzen die Magnetisirungsspulen; die Isolation der Wickelungen gegen das Gestelle ist besonders reichlich bemessen.

Die Magnetspulen, Armatur und Bürsten sind von dem Gehäuse vollständig eingeschlossen, so dass keine fremden Bestandtheile in die Maschine gelangen können und Beschädigungen völlig ausgeschlossen sind. Die Armatur besteht aus einem Nuthenanker mit Trommel-Seriewickelung; die Abnahme des Stromes erfolgt am Collector an zwei um 90° von einander abstehenden Stellen mittelst Kohlenbürsten, welche unverschiebbar sind. Eine Klappe oberhalb des Collectors gestattet die Bürsten bequem nachzustellen oder auszuwechseln. Bei einem Radreifen-Diameter von 1060 *mm*, einem Uebersetzungsverhältnis von 1 : 4 und einer Zugsgeschwindigkeit von 20 *km* pro Stunde ergibt sich für die Armatur eine Tourenzahl von 400 pro Minute; die maximale Tourenzahl bei 80 *km* Zugsgeschwindigkeit beträgt ohne Berücksichtigung des Gleitens der Räder auf den Schienen 1600 Umdrehungen pro Minute. Das Gewicht der Maschine kommt ungefähr dem des 15 *PS* Oerlikoner Tramwaymotors gleich.

Regulirapparate. (Fig. 2.)

Automatischer Commutator F.

Die Erregung der Maschine wird bei Stillstand des Zuges von den parallelgeschalteten Batterien aus bewirkt; da je nach der Richtung der Fahrt die Richtung des Stromlaufes wechseln würde, musste ein Apparat, der Commutator, zur Verwendung gelangen, welcher die Herstellung der richtigen Verbindungen der Dynamo mit den Batterien, bezw. immer gleicher Polarität in den Hauptleitungen, entsprechend der Fahrtrichtung erzielt.

Digitized by Google

Der Apparat besteht aus einem Elektromagnet, zwischen dessen Polschuhen ein Lochanker drehbar gelagert ist; die Wickelung des Ankers ist in den parallelen Ebenen untergebracht. Mit dem Lochanker fest gekuppelt ist der doppelarmige Hebel, an dessen Enden je eine Verbindungsstange beweglich angeordnet ist. Die beiden Stangen besitzen auf der unteren Seite Querträger, in welchen je zwei isolirte Contactstifte befestigt sind; die beiden vorderen Stifte sind durch ein flexibles Kupferband, die beiden hinteren Stifte durch ein anderes Band leitend miteinander verbunden. Die Stifte ragen in die dazugehörenden, eisernen Quecksilbernäpfe hinein; diese Näpfe sind zur Führung der Stifte, wie zur Verhinderung eventuellen Hinausschleuderns des Quecksilbers mit isolirten Abschlussdeckeln versehen.

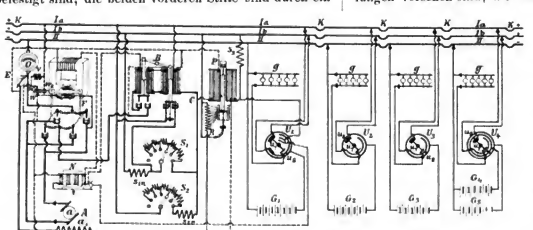


Fig. 2.

An der linken Verbindungsstange befindet sich eine vom Gestell isolirte, mit Contactmantel versehene Contactwalze w, welche in der Ruhelage des Apparates eine Verbindung zwischen den Lamellen w^1, w^2 herstellt; diese Lage wird durch vier einstellbare Spiralfedern bewirkt, bei welcher die Contactstifte mit den dazugehörenden Quecksilbernäpfen nicht in Berührung kommen.

Während der Elektromagnet durch den Accumulatorenstrom beständig erregt ist, empfängt der Lochanker nur dann Strom, wenn die Waggon-Dynamo in Betrieb gelangt; man erhält somit je nach der Spannung, trotz der geringen Erregung des Magnetfeldes der Dynamo am Lochanker ein Drehmoment, durch welches er der Stromrichtung entsprechend die Commutirung bewirkt. Der Apparat ist ziemlich starken Erschütterungen unterworfen, daher alle Theile äusserst solid ausgeführt, um den gestellten Anforderungen genügen zu können.

Automatischer Ein- und Ausschalter B.

Um nach erfolgter Herstellung richtiger Verbindung durch den Commutator die Zu- und Abschaltung der Dynamo im gegebenen Momente hervorzurufen, musste der automatische Ein- und Ausschalter (B im Schaltungsschema) zur Anwendung gelangen, welcher erst in Thätigkeit tritt, sobald die Waggondynamo eine Klemmenspannung von circa 75 Volt erreicht hat.

Das Princip dieses Apparates ist aus dem Schaltungsschema ersichtlich; ein Balancier trägt an beiden Enden je einen Eisenkern; während nun der rechte Stab mit einem regulirbaren Contregewicht versehen ist, das zugleich den Spielraum der Bewegung begrenzt, trägt der linke wie auch der rechte Kern je eine Contactgabel. Die linke Gabel stellt die Verbindung mit der Batterie her, die rechte verbindet jedoch im Zustande der Ruhe die beiden Hauptleitungen Ia und Ib unter Zwischenschaltung des geringen Widerstandes S_{1a}. Die Eisenkerne tauchen in Solenoide ein, die ihrerseits mit je drei von einander unabhängigen Wickelungen versehen sind; die innerste und mittlere Wickelung besteht aus dünnem Draht, erstere ist an die Hauptleitung (damit auch an die parallel angeschlossenen Batterien), letztere an die Dynamo angeschlossen. Die äusserste Wickelung ist aus dickem Draht hergestellt. Die innerste Wickelung hat nun den Zweck, die Eisenkerne zu polarisiren, u. zw. derart, dass beständig dieselben Magnetpole an beiden Eisenkernen vorhanden sind; die mittlere Wickelung bewirkt die Zu- und Abschaltung der Maschine an die Hauptleitung.

Sobald die Dynamo durch die Contactvorrichtung an die Hauptleitung angeschlossen ist, durchfliesst der Hauptstrom der Maschine sofort auch die äusserste, dicke Wickelung und verstärkt die Anziehungskraft auf den Contactarm umsomehr, je grösser die von der Maschine abgegebene Stromstärke ist. In analoger Weise wie bei der Zuschaltung erfolgt auch die Abschaltung der Waggondynamo von der Hauptleitung und den Batterien beim Herabgehen der Maschinenspannung; einestheils verringert sich die Anziehungskraft der mittleren wie bis zu einem gewissen Grade der innersten Wickelung, anderntheils verringert sich die Anziehungskraft der äusseren Wickelung, denn allmälig geht die Stromstärke der Maschine auf Null herab, um unter Umständen den entgegengesetzten Werth anzunehmen; der dabei auftretende Rückstrom in die Maschine, welcher selbstredend nur einen Moment andauern kann, sichert im selben Augenblicke auf das Zuverlässigste die Abschaltung, bezw. auch für diese das präcise Arbeiten des automatischen Ein- und Ausschalters.

Da die linke Contactgabel in zwei Quecksilbergefässe eintaucht, verdient die Frage einer eventuellen Funkenbildung einiges Interesse. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass bei der Abschaltung absolut keine Funken an der Unterbrechungsstelle vorkommen, während im Augenblicke der Zuschaltung nur ein kurzes Zischen auftritt. Nachdem die Grösse der Funkenbildung von der an der Unterbrechungsstelle herrschenden Spannung abhängt, diese aber mit Hilfe des regulirbaren Gegengewichtes auf ein Minimum gebracht werden kann, haben sich thatsächlich die Quecksilbercontacte trotz unausgesetzten Arbeitens ausgezeichnet bewährt.

Automatischer Dynamoregulator P.

Zur Erreichung einer einfachen Anordnung der Magnetwickelung der Maschine erfolgt die Regulirung der Spannung, sowohl wie auch der Stromstärke, einzig

Digitized by Google

durch Veränderung des Erregerstromes. Hätte man sich zur Lösung dieser Aufgabe eines anderen Mittels, z. B. einer Compoundwickelung, bedient, welche bei steigender Stromabgabe der Maschine der Nebenschlusswicklung entgegenzuwirken hat, so würde die Dynamo mit der Verwendung einer zweiten unabhängigen Wickelung betreffs der gegenseitigen Isolation der Spulen, der umständlichen Herstellung der Verbindungen in der Maschine, dann auch der Dimensionirung der Magnetspulen erhöhte Schwierigkeiten in der Construction und praktischen Durchführung geboten haben.

Bei unserem Systeme nun erzielt der automatische Dynamoregulator P, welcher von Stromabgabe und Spannung der Maschine direct abhängig ist, selbstthätig die jeweilig benöthigte Veränderung des Widerstandes des Erregerstromkreises. Er besteht dem Wesen nach aus einem in einem Solenoid befindlichen Eisenkerne, welcher, entsprechend den auf ihn wirkenden Ampèrewindungen, in verschiedenen Lagen gehalten wird. Mit dem unteren Ende taucht der Kern in einen Hohlcylinder, welcher aus übereinander gelagerten, durchlochten Eisenscheiben besteht, die durch Zwischenschaltung von Glimmerscheiben von einander isolirt und fest zusammengepresst sind. Jede Scheibe ist mit einem Ableitungskabel versehen, welches nach dem zugehörenden Elemente des Regulirwiderstandes führt. Am oberen Ende trägt der Eisenkern einen Kolben, welcher in einer dicht abgeschlossenen Hülse gleitet und lediglich zur Abdämpfung allzu heftiger Bewegungen dient.

Der Eisenkern wird von zwei Wickelungen beeinflusst; die innere Wickelung besteht aus dünnem, die äussere Wickelung aus dickem Draht; beide Wickelungen unterstützen einander. Die innerste Wickelung ist bei Stillstand des Zuges allein wirkend, während der Fahrt jedoch in Verbindung mit der äusseren Wickelung in Thätigkeit; die äussere Wickelung wird nur bei Stromabgabe der Dynamo von einem Theilstrom durchflossen.

(Schluss folgt.)

Versuche mit dem Synchronographen auf den britischen Staats-Telegraphenlinien. *)

(Schluss.)

Wir können die Beschreibung der umfangreichen Versuche mit dem Synchronographen nicht schliessen, ohne derselben das Gutachten und die Aeusserungen einiger amerikanischer Autoritäten über diesen Schnellsender beizufügen.

So brachte Prof. Wilbnr M. Stine vom Armour-Institute in Chicago in der Jahresversammlung des Franklin-Institutes folgende bemerkenswerthe Worte vor:

„Die Anwendung der Drehung der Polarisations-Ebene des Lichtes durch ein magnetisches Feld ist ein Laboratoriums-Experiment von grosser Schönheit und ausserordentlicher Einfachheit, aber für die Praxis wenig geeignet; nach dem Berichte der Herren Crehore und Squier scheinen Genannte derselben Anschauung zu sein.

*) Vergl. „Z. f. E." 1898, pag. 2 und pag. 176.

Die Hauptschwierigkeit im Senden aufeinander folgender Zeichen über eine lange Land- oder unterseeische Leitung liegt in der Zeitconstante des Stromkreises. Wäre es möglich, die Zeitconstante ausserordentlich klein zu machen, dann würde man mit Erfolg bei jeder Schnelligkeit der Zeichengebung, mit jeder Wellenform, sowohl mit Gleichstrom wie mit Wechselstrom, telegraphiren können. In der Praxis ist jedoch die Verminderung der Zeitconstante sehr schwierig.

Daraus geht klar hervor, dass zu einer möglichst raschen und deutlichen Uebertragung der Zeichen eine bestimmte Wellenform der elektromotorischen Kraft und eine kleine Zeitconstante gewählt werden muss.

Sowohl die Theorie, als auch die Praxis bezeichnen die harmonische sinusoidale Welle als diejenige, welche diese Bedingungen erfüllt. Das Hauptverdienst der Erfinder liegt in der Erkenntnis dieser Thatsache.

Die Art und Weise, wie die Erfinder die Regelung der Wellen der elektromotorischen Kraft sicherstellen, kann man jedoch ohne einige Kritik nicht hinnehmen. Für hohe Geschwindigkeiten muss ja die Einrichtung der Commutatorstreifen und der Contacte äusserst genau sein oder die Vorrichtung ist schlechter, als ein gewöhnlicher Stromunterbrecher.

Die geringste Ungenauigkeit der Durchlochungen oder die Wirkung der Luftfeuchtigkeit, welche ungleiche Veränderungen des Papierbandes verursacht, dürfte das Contactgeben aus der Ordnung bringen.

Es dürfte jedoch möglich sein, gegen diese und andere Unregelmässigkeiten Vorsorge zu treffen."

Die Doctoren Edwin J. Houston und E. A. Kennelly haben nachstehendes Gutachten abgegeben:

„Die durch die Versuche gewonnenen Ergebnisse, besonders dieses, dass die Uebertragungs-Geschwindigkeit mit alternirender elektromotorischer Kraft dreimal so gross war als mit intermittirender ist das interessanteste. Die grosse Ungleichheit jedoch, welche sich in der elektromotorischen Kraft in beiden Fällen zeigte, schwächt einigermassen den Vergleich ab, denn während die intermittirende elektromotorische Kraft 100 *V* betrug, erforderte die sinusoidale 215 *V*. Angenommen, die letztere sei der effective Werth gewesen, so war ihr Maximum 304 *V* oder ungefähr dreimal grösser als die intermittirende Spannung. Es ist schwer, zu sagen, was für einen Zuschlag man für das beträchtliche Anwachsen der Uebertragungskraft annehmen soll, aber er dürfte sehr ansehnlich sein. Nimmt man übrigens einen noch so hohen Kraftaufwand an, erscheint es doch merkwürdig, dass man mit der sinusoidalen elektromotorischen Kraft einen so grossen Fortschritt in der Geschwindigkeit erzielt hat, denn da für die sinusoidale elektromotorische Kraft im Gegensatze zur intermittirenden eine Erhöhung der Geschwindigkeit vorhergesagt wurde, war die voraussichtliche Erhöhung wahrscheinlich nicht so gross, als diejenige, welche man in diesen Versuchen hervorhebt. Interessant bleibt immerhin die Wahrnehmung, dass die sinusoidale Welle nicht nur für die Kraftübertragung auf grosse Entfernungen, sondern auch für die Uebertragung von Mittheilungen in die Ferne complicirtere Wellen übertrifft.

Digitized by Google

Es ist zu bedauern, dass zum Zwecke der Vertheilung nicht auch die durchschnittliche Leitungsisolirung sowie die durchschnittliche Inductanz der Leitungsdrähte der Versuchslinien in dem interessanten Berichte angegeben wurde.

Während es nämlich richtig ist, dass das einfache Product aus Capacität und Widerstand mit genügender Genauigkeit für praktische Zwecke ein Zahl gibt, deren Grösse im umgekehrten Verhältnisse zur erzielten Geschwindigkeit steht, kann die Annahme nicht als zulässig bezeichnet werden, dass die Inductanz und die Isolirung auf die Geschwindigkeit keinen Einfluss ausüben, mag man was immer für eine Theorie der Depeschenübertragung voraussetzen.

Im Gegentheil, gibt man die allgemein anerkannte Theorie zu, so darf man nicht ausser Acht lassen, dass diese Factoren einen sehr grossen Einfluss haben, welcher — wenn die Verhältnisse der Inductanz zur Capacität und des Leitungswiderstandes zum Isolirungswiderstande verhältnismässig so beträchtlich sind, wie im Falle oberirdischer Leitungen — nicht vernachlässigt werden darf.

Es wäre sehr interessant, festzustellen, was für Ergebnisse sich in der Praxis mit sinusoidalen elektromotorischen Kräften bei dem Telegraphiren durch Unterwasserkabel zeigen, wo das Verhältnis der Inductanz zur Capacität und des Leitungswiderstandes zum Isolirungswiderstande verhältnismässig so klein ist, dass das Product aus Capacität und Widerstand als Massstab für die Uebertragungsgeschwindigkeit gelten kann.

Professor R. A. Fessenden (Western University of Pennsylvania Allegheny, Pa.) zieht die Schlussfolgerung, dass wir von dem Apparate der Erfinder höhere Geschwindigkeiten erwarten können, wenn wir bessere Empfangsapparate haben werden, denn die vorhandenen Empfänger seien mangelhaft und zwar aus folgenden Gründen:

1. Der ohmische Widerstand der Apparate ist oft sehr gross. Wie Heavyside gezeigt hat, sollte aber ihre Reactanz gleich der der Leitung sein, ihr Widerstand thunlichst Null und ihre inductive Spannung gleich dem Spannungsverlust in der Leitung.

2. Der Selbstinductions-Coëfficient sollte in der Ruhelage kleiner sein, als ein Fünftel des Werthes, wenn der Anker angezogen ist.

3. Das Zeichen sollte immer beim Rückgange und nicht beim Vorwärtsbewegen des Hebels erzeugt werden, damit die in der Abreissfeder aufgespeicherte Energie rückgewonnen werde.

4. Die Feder sollte an dem beweglichen Theile mittelst kurzer Windung befestigt sein, so dass die Beschleunigung der Feder dem quadratischen Gesetze des Sinus folgt. Thut man es nicht, so tritt immer ein Verziehen der Feder ein und die gute Wirkung der Sinuswelle wird zum Theile geschwächt.

Die Sinuswelle hat ferner den Vortheil, dass die Empfänger so construirt werden können, dass keine Trägheitsverluste vorhanden sind. Nach der Ansicht des genannten Professors unterliege es keinem Zweifel, dass Empfänger, die empfindlicher sind, als der Siphonrecorder, ersonnen werden können.

Zum Schluss lässt sich Mr. Patrick B. Delany (South Orange, N. J.) in folgender Weise vernehmen:

„Niemand wird leugnen, dass das Uebersprungen der Funken bei Wheatstone sowie bei anderen Systemen dadurch vermieden werden kann, dass der Stromkreis in dem Augenblicke geöffnet wird, wenn seine Intensität Null ist, wie man es sich mittelst des Synchronographen zu erzielen vorgenommen hat. Dieses Fenern hat jedoch unbedeutende oder keine Folgen, wenn der Depeschenstreifen zwischen die Contactstellen hindurch gezogen wird, so dass kein nennenswerther Lichtbogen auftreten kann.“

Eine ernste Schwierigkeit bietet der Umstand dar, dass jedes Abweichen vom Synchronismus falsche Zeichen, bezw. Kürzungen derselben zur Folge hat. Da nun die Durchlochungsapparate, mit denen die Telegramme hergestellt werden, Unvollkommenheiten immer an sich haben, so wird diese Schwierigkeit nie zu vermeiden sein und zum Theile die Vortheile paralysiren, die die Sinuswelle darbietet.

Einen wichtigen Factor, welcher die in dem Berichte angeführten Geschwindigkeits-Ergebnisse beeinflusst, scheint man in den Vergleichungen des Synchronographen mit dem System Wheatstone auf der Grundlage von 36 halben Wellen für je ein Wort übersehen zu haben. Der Synchronographen-Sender in Verbindung mit dem Wheatstone'schen Empfänger kann an dem empfangenden Ende nur ganze Wellen (oder deren Zeit-Aequivalent) verwenden, und zwar zwei auf einander folgende für einen Morse-Strich, eine für einen Morse-Punkt, eine für den Raum zwischen den verschiedenen Bestandtheilen eines Buchstaben, zwei für die Trennung der Buchstaben von einander und drei für den Zwischenraum zwischen den einzelnen Wörtern.

Beim Wheatstone, der kräftige Striche erzeugt, werden hingegen halbe Wellen für die Zwischenräume zwischen den Bestandtheilen eines Buchstabens, eine ganze Welle für den Abstand zweier Buchstaben von einander und zwei ganze Wellen zur Trennung der Wörter benützt.

Nehmen wir als Beispiel den Buchstaben *B*, so enthält der Synchronographen-Strich zwei Punkte eng beisammen und beansprucht vier halbe Wellen, hierauf einen Zwischenraum, der zwei halbe Wellen nöthig hat, der erste Punkt des Buchstabens zwei, der Zwischenraum zwei, der zweite Punkt zwei, Zwischenraum zwei, der dritte Punkt zwei und vier zur Trennung vom nächsten Buchstaben, macht zusammen zwanzig halbe Wellen.

Der Wheatstone-Sender, welcher für jeden Zwischenraum und für jeden Punkt halbe Wellen mit zwei halben Wellen nach dem letzten Punkt benützt, erfordert für diesen Buchstaben im ganzen nur vierzehn halbe Wellen.

Es würde somach der Synchronograph für das Abtelegraphiren des Alphabetes 476 halbe Wellen nöthig haben, während Wheatstone deren nur 294 bedarf. Daraus ersieht man, dass, obwohl in einer gegebenen Zeit durch den Synchronographen mehr Wellen gesendet werden, die Geschwindigkeit im Verzeichnen von Buchstaben oder Wörtern nicht in demselben Verhältnisse steigt.

Ueberdies, da die grosse Zahl von Stromstössen, die zum Aufbau der Buchstaben nothwendig ist, leichtere und kürzer dauernde Contacte bedingt, so erzeugen die Ströme am empfangenden Ende verhältnismässig schwache und kurze Eindrücke, welche die Uebersetzung zu einer überaus unverlässlichen und langsamen machen, wie dieses aus den als Probeaufnahme vorgelegten sechs Buchstaben zu ersehen ist.

Im Vergleiche zu dem gewöhnlichen Wheatstone'schen Drucke ist der Unterschied sehr auffallend.

Almdsy.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Ferdinand Teirich †. Ueber das Streben und Wirken des am 22. Januar l. J. verstorbenen Herrn Ferdinand Teirich, dessen kurzgefasste Lebensskizzen wir in Heft 9, Seite 109, gebracht haben, erhalten wir nun beförderlichst folgende erweiterte Mittheilungen: Ferdinand Teirich, zu Hroll in Böhmen 1822 geboren, stand nach Absolvirung der polytechnischen Studien bis zum Jahre 1850 an der Prager Sternwarte als Assistent in Verwendung. In diesem Jahre erhielt er durch Steinheil eine Stelle als technischer Beamter bei der k. k. Telegraphenanstalt, wo ihm durch die Zutheilung zum Wiener Central-amte Gelegenheit geboten war, sich unter Anleitung Friedrich Schnirch's und Dr. W. Gintl's sowohl im Leitungsbau als in allen übrigen Geschäftszweigen des Telegraphenwesens praktisch auszubilden. Seine vorzügliche Verwendbarkeit gab Anlass, dass er im September 1851 der zur Besetzung des Fürstenthums Moldau bestimmten k. k. Armee beigegeben wurde, mit der Mission, in den für die Occupation wichtigen Städten und Garnisonsorten Telegraphenstationen einzurichten, die hiezu erforderlichen Leitungen zu erbauen, eingeborenen Telegraphenbeamten heranzubilden und überhaupt den Dienst zu organisiren. Diese schwierige Aufgabe hatte er unter anerkennender Würdigung des Ministeriums und der k. k. Militärbehörden innerhalb eines Jahres glänzend durchgeführt. Ende 1855 erfolgte seine Rückberufung nach Wien, wo ihm über Empfehlung des damaligen k. k. Telegraphen-inspectors Dr. Gintl die soeben entstandene österreichische Staatseisenbahn-Gesellschaft den Posten des Telegraphenchefs antrug. Im August 1855 trat denn auch Ferdinand Teirich als Ingenieur in die Dienste der genannten Gesellschaft über, wo er bis zum Inspector vorrückte. In die ersten Jahre dieser Dienstperiode fallen die grössten und bleibendsten Erfolge seiner hervorragenden Leistungen. Als er in den neuen Wirkungskreis eintrat, hatten noch sämmtliche österreichische Eisenbahnen, insoweit sie überhaupt mit elektrischen Telegraphen versehen waren, ausschliesslich Bain'sche Nadelapparate nach den von Baumgartner, Eckling und Schefczik angegebenen Abänderungen und Verbesserungen in Verwendung. Teirich war es nun, der gleich im ersten Jahre seiner Thätigkeit als Eisenbahn-Telegraphen-Ingenieur den Muth besass, mit der Tradition der alten österreichischen Eisenbahnen zu brechen und für die Ausstattung der im Baue begriffenen Bahnlinie Wien—Raab—Uj-Szöny Morse-Schreibtelegraphen zu beantragen, was damals nicht geringe Sensation erregte und von massgebenden Persönlichkeiten noch vielfach geradezu für bedenklich erachtet wurde. Er machte, mit lobhafter Kraft betreffs der Wahl des Apparatsystemes — nämlich zwischen Bain'schen Nadel- und Breguet'schen Zeigertelegraphen einerseits und Morse-Schreibtelegraphen andererseits — vorausgegangen war, entschied sich die Verwaltung der Staatseisenbahn-Gesellschaft für Teirich's Antrag. So wurde im nächsten Jahre, d. i. 1857, die erste Eisenbahn-Telegraphenanlage in Oesterreich-Ungarn mit Morse-Apparaten ausgeführt und dadurch zur successiven Verallgemeinerung dieses Systemes und der späteren Einheitlichkeit in den Telegraphenein richtungen der Eisenbahnen des Gesammtreiches der Grund gelegt. Diese ersten Bahntelegraphen mit Morse-Schreibapparaten waren, wie alle damaligen Linien dieses Systemes, für Arbeitsstrom mit Relaisschaltung eingerichtet. Der mit dieser Betriebsform verbundene grosse Batterieaufwand machte sich jedoch auf den Bahnlinien lebhafter fühlbar als anderwärtig, weil hier in der Regel eine beträchtliche Anzahl Stationen auf einem Schliessungskreise aneinandergereiht waren. Zum Zwecke der Abhilfe erdachte Ferdinand Teirich 1859 eine Schaltung auf Gegenstrom*), die er in der Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1860 zur allgemeinen Einführung vorschlug. Dieses System, welches der Arbeitsstromschaltung gegenüber grosse wirthschaftliche Vortheile aufwies, wurde 1869 zuerst auf der Strecke Temesvár—Bázias und Pest—Czegléd, 1861 auf der Strecke Wien—Uj-Szöny und im folgenden Jahre endlich auch auf den Linien Czegléd—Szegedin—Temesvár, Bátina—Trübau und Innsbruck—Kufstein eingeführt. Späterhin ist allerdings auf allen diesen Linien die Gegenstromschaltung durch die einfachere und kaum minder wirthschaftliche Ruhestromschaltung, welche durch C. Frischen von den Hannover'schen Staatsbahnen ausging, verdrängt worden, zur Zeit ihres Entstehens besass sie jedoch den Charakter einer ebenso interessanten als bedeutenden Erfindung, denn bis dahin waren Gegenschaltungen von Stromquellen in der Telegraphenpraxis noch nie verwendet worden und selbst die Ruhestromschaltung erst in Stadium schüchterner Versuche. Die lebhafte Anregung, welche durch Teirich's Gegenstromschaltung der Fachwelt geboten war, äusserte sich am Deutlichsten in zahlreichen Nacherfindungen, die den Autor noch lange hinterher wiederholt zwangen, für sein geistiges Eigenthum und die Priorität seiner Idee in den Kampf zu treten. Grundlegend thätig war F. Teirich ferner bezüglich der einheitlichen Ausgestaltung des Telegraphen- und Signaldienstes der Eisenbahnen, indem die von ihm verfassten Telegraphen- und Glockensignal-Instructionen als allgemein ausgenützte Vorbilder gedient haben. Schon seit Beginn der Sechziger Jahre vertrat er eifrigst und erfolgreich die ausschliessliche Verwendung von elektrischen Läutewerken für die durchlaufenden Linien-signale und im Zusammenhange damit, die Auflassung der optischen Streckentelegraphen (Korb- oder Armtelegraphen). In dem Jahre 1870 begann er auf den grossen Bahnhöfen der Staatsbahn-Gesellschaft die Anschnellen Distanzsignale durch elektrische zu ersetzen, wodurch diese Specialität der österreichischen Signalmittelindustrie eine lebhafte Förderung erfuhr. Teirich war auch der Erste, der für die ursprünglich im allgemeinen lediglich mittelst schriftlicher Tagesaufweise durchgeführte Wagendirigirung im Jahre 1870 ein Depeschirungssystem vorschlug, das also ausschliesslich telegraphische Erledigung dieser wichtigen Dienstverrichtung in vortheilhafter Weise ermöglichte. Diese regelmässigen, täglich zu einer bestimmten Stunde erfolgenden telegraphischen Wagenmeldungen und Wagendirigirungen hatten in Kürze bei allen Bahnen Nachahmung gefunden und bilden seither eine der werthvollsten Leistungen des modernen Bahntelegraphen. Bei allen gemeinsamen Fragen in Angelegenheiten elektrischer Einrichtungen der österreichischen Eisenbahnen trat Teirich von Jahre 1856 an durch 16 Jahre stets mindestens als thätiger Mitarbeiter auf; häufig nahm er aber die führende Stelle ein und in vielen wichtigen Dingen blieben seine diesbezüglichen Anträge ausschlaggebend. Im Jahre 1872 verliess er den Eisenbahndienst, um als Verwaltungsrath in das Executiv-Comité der „Allgemeinen Telegraphenbau-Gesellschaft" einzutreten und sich späterhin ausschliesslich als Fabrikant elektrischer Telegraphen und Signalmittel der industriellen Thätigkeit hinzugeben.

Die bescheidene Stille, mit der Ferdinand Teirich aus der Welt geschieden ist, in der er so thätig gewirkt, so rastlos gearbeitet und so viel geleistet hat, für durch ihren Contrast einen doppelt wohnthuenden Eindruck; in der Entwicklungsgeschichte der elektrischen Eisenbahntelegraphen und Signaleinrichtungen — und zwar nicht blos jener unseres engeren Vaterlandes — hat sich der Verstorbene aber für alle Zeiten einen hervorragenden Platz gesichert. *L. K.*

*) Vergl. „Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie", B. II, S. 603.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Znaim. (Elektrische Kleinbahn in Znaim und Umgebung.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Rudolf Loos, Hausbesitzer in Znaim, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, zum Theile als Adhäsions-, zum Theile als Zahnradbahn auszuführende, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn vom Bahnhofe Znaim der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn durch die Stadt Znaim bis zum Thayaflusse in Simne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

b) Ungarn.

Budapest. (Bau der Strassenbahnlinie in Leopoldfeld.) Die Budapester Municipalverwaltung hat die bereits im Zuge befindlichen Bauarbeiten auf der von der Auwinkellinie der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft in Leopoldfeld, respective in das Kühle Thal führenden Linie eingestellt, und zwar mit der Motivirung, dass die Baukosten durch nachträgliche namhafte Erhöhung der Grundeinlösungspreise sich wesentlich höher stellen als jene des von der Municipalbehörde genehmigten Kostenvoranschlages, wodurch eine eventuelle Einlösungssection seinerzeit erschwert würde. Die Direction der Strassenbahn-Gesellschaft hat gegen diesen Beschluss die Berufung ergriffen. Mit Rücksicht darauf, dass es sich um den Bau einer Linie handelt, welche seinerzeit von allen Factoren für sehr dringend erklärt wurde, und mit Rücksicht darauf, dass die Umstände es zur Nothwendigkeit machen, dass diese Frage ohne jede weitere Verzögerung entschieden werde, hat der Handelsminister den Einstellungsbeschluss der Municipalverwaltung abgewiesen.

Digitized by Google

(Ausbau der Strassenbahn mit elektrischem Betriebe Budapest—Promontor—Tétény.) Die Concessionäre der projectirten Strassenbahn Budapest—Promontor—Tétény, welche concessionsmässig am 1. Juni dem Betriebe zu übergeben wäre, haben um Verlängerung des Eröffnungs-Termines bis 1. Mai 1900 gebeten, da die Lieferung der maschinellen Einrichtung angeblich nicht vertragsmässig erfolgen kann. Der königl. ungar. Handelsminister sah sich jedoch nicht veranlasst, diesem Ansuchen zu willfahren, gestattete jedoch die Hinausschiebung der Eröffnung bis 8. September 1899. Die möglichst frühe Activirung des Betriebes dieser Bahn wird im Interesse der Verproviantirung Budapests gewünscht, da diese bei der Franz Josefsbrücke an das Strassenbahnnetz anschliessende Linie die unmittelbar nächst der Brücke liegende Centralmarkthalle direct berührt.

(Principielle Genehmigung der Ausführung der projectirten Metropolitan-Untergrundbahn seitens der hauptstädtischen Municipalverwaltung.) Die Budapester Municipalverwaltung hat sich für das von den Concessionswerbern vorgelegte Project einer die donauuferseitigen Bezirke berührenden Untergrundbahn vorbehaltlich der minderwichtigen Aenderungen, insbesondere aus dem Grunde ausgesprochen, weil, wie durch den bisherigen Betrieb der Franz Josefs-Untergrundbahn erwiesen, unterirdisch der Verkehr weit sicherer, systematischer und rascher abgewickelt werden kann, als im Strassenniveau. Bei der Herstellung des Tunnels ist auf alle jene öffentlichen Einrichtungen (Canalisirung, Legung von Wasser- und Gasrohren, von elektrischer Stromleitung etc.) Rücksicht zu nehmen, welche schon demnächst nothwendig erscheinen und im Laufe der Concessionsdauer eventuell nothwendig werden könnten.

Deutschland.

Berlin. Am 15. d. M. soll die bisherige Pferdebahnlinie Rathhaus-Fichtestrasse für den elektrischen Betrieb eröffnet werden. Die Linie wird zu gleicher Zeit verändert und verlängert. Die Strecke vom Alexanderplatze bis zum Rathhause (Hoher Steinweg) fällt weg, die Wagen gehen vom Alexanderplatze weiter durch die Alexander-, Münz- und Alte Schönhauser-Strasse und die Schönhauser-Allee bis zum Ringbahnhof. Auf der verlängerten Linie wird mit 14 Motorwagen der Achtminuten-Verkehr eingeführt.

Wartburg in Sachsen-Weimar. (Elektrische Bahn.) Die Centralverwaltung für Secundärbahnen (H. Bachstein) in Berlin beabsichtigt eine Wartburgbahn zu bauen. Sie ist zum Theile als elektrische Bahn gedacht und wird in Verbindung mit der elektrischen Strassenbahn in Eisenach am Bahnhofe letztgenannten Ortes ihren Anfang nehmen, in Marienthal, der vielbesuchten Touristenstrasse, abzweigen und an Reuter- und Wagner-Museum vorbei durch das Hainthal als Zahnradbahn den Weg bis zur Höhe der Wartburgcapelle nehmen, in deren unmittelbarer Nähe sie enden soll. Das Project hat die Genehmigung des Grossherzogs von Sachsen erhalten und ist von allen massgebenden Behörden gebilligt worden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Aachener Kleinbahn-Gesellschaft. Wie wir dem Geschäftsberichte für 1898 entnehmen, hat mit dem Ende des Jahres 1898 das elektrische Kleinbahnnetz der Gesellschaft, welches der Personen- und Güterbeförderung dient, seinen vorläufigen Abschluss gefunden. Am 1. Jänner 1898 betrug die Betriebslänge sämmtlicher Bahnlinien 84·4 *km*. Dazu traten im Laufe des Jahres 28·6 *km*. Die erforderliche elektrische Kraft wird von zwei elektrischen Centralen geliefert, und zwar aus der städtischen Kraftstation in Aachen und der eigenen Kraftstation bei Eschweiler-Aue, welche zusammen bis auf etwa 1200 *PS* in Anspruch genommen werden. Die Stromlieferung aus der städtischen Centrale ist den Anforderungen des Verkehres im Stadtgebiete nicht mehr gewachsen und ist es nöthig, die betreffenden Anlagen zu erweitern. Auf dem gesammten 83·4 *km* umfassenden Bahnnetz wurden 1898 2,130.812 Wagenkilometer geleistet gegen 1,543.478 Wagenkilometer in 1897, mithin mehr 587.334 Wagenkilometer. Die Steigerung der Einnahmen und Ausgaben infolge des erweiterten Betriebes kommt in der folgenden Gegenüberstellung der betreffenden Beträge für 1897 und 1898 zum Ausdruck:

	1897	1898
Einnahmen . . .	558.736 Mk.	768.559 Mk.
Ausgaben . . .	368.949 „	468.415 „
Ueberschuss . . .	189.786 Mk.	300.136 Mk.

Der Ueberschuss des letzten Jahres gestattet eine Dividende von 6% an die Actionäre. Das Actiencapital II im Betrage von 1,800.000 Mk., für welches im ersten Halbjahr 1898 noch 5½ Bauzinsen gezahlt wurden, nimmt seit dem 1. Juli 1898 an dieser Dividende theil. Die in den ausgegebenen Gesammtbeleihungen von 2,130.812 Wagenkilometern im Berichtsjahre wird sich für die Folge noch wesentlich erhöhen, wenn die neu hinzugekommenen Linien, die allmählig eine zufriedenstellende Benutzung aufweisen, mit dem vollen Jahresbetrieb verzeichnet werden, was diesmal nicht der Fall ist. Mit einer Anzahl industrieller Werke und gewerblicher Unternehmungen sind Verhandlungen wegen Anschlüsse an die Kleinbahn eingeleitet, die im Falle der Ausführung den Linien der Gesellschaft neuen Verkehr zuführen werden. Es kommt der Gesellschaft hiebei zu statten, dass sie mit mindererlei Genehmigung Anschlüsse an Bahnhöfe herstellen darf, von denen zwei bereits in der Ausführung begriffen sind. Ausserdem hat der Vorstand es sich angelegen sein lassen, die Kraftstation in grösserem Masse dadurch auszunutzen, dass er elektrische Energie an Dritte zu Kraft- und Lichtzwecken, insbesondere auch zur Beleuchtung von Gemeindestrassen, abgab. Der von der Generalversammlung am 11. März vorigen Jahres wegen Beschaffung der noch fehlenden Geldmittel gefasste Beschluss ist in der Weise zur Ausführung gekommen, dass der Gesellschaft auf ihren Antrag von der Direction der Landesbank der Rheinprovinz ein zu 3½% verzinsliches, in 50 Jahren zu tilgendes Darlehen in Höhe von 1,800.000 Mk. gewährt worden ist, wovon zunächst 900.000 Mk. abgehoben wurden.

Stettiner Strassenelsenbahn-Gesellschaft. Dem Geschäftsberichte pro 1898 entnehmen wir, dass das Bahnnetz sich am Schlusse des Betriebsjahres wie folgt stellt: Gesammt-Gleislänge 37.980 *m*, hievon Depotgeleise 2268 *m*, bleibt Baulänge der Strecken 35.692 *m*. Die Gesammt-Betriebslänge beträgt 28.657 *m*. Die Brutto-Einnahmen pro 1898 betragen 836.801 Mk., gegen 538.789 Mk. in 1897. Die durchschnittliche Tages-Einnahme einschliesslich für Zeitkarten und Extrawagen stellt sich in 1898 auf 2330 Mk. gegen 1482 Mk. im Vorjahre. Der Wagenpark besteht gegenwärtig aus: 82 Motorwagen, 18 geschlossenen und 21 offenen Anhängewagen, 1 Schneepflug mit elektrischem Antrieb, 4 Salzstreuwagen und 2 Montagewagen. Von dem Reingewinn in Höhe von 166.720 Mk. sind statutengemäss dem Reservefond zu überweisen 5% = 8336 Mk., dem Aufsichtsrathe an Tantième 5% = 8336 Mk., so dass zur Verfügung der Generalversammlung verbleiben 150.048 Mk., welcher Betrag die Gewährung einer Dividende von 8% auf 1,200.000 Mk. Vorzugsactien und auf 1,200.000 Mk. Stammactien mit zusammen 144.000 Mk. und des auf die Summe der Dividende vertragsmässig an die Städte Stettin und Grabow a. O. mit 6048 Mk. zu zahlenden Gewinn-Antheils gestattet.

Leipziger Elektricitätswerke. In dem Geschäftsjahre 1898 haben sich die Werke dem Berichte zufolge in der günstigen Weise weiter entwickelt. Der Anschlusswerth ist von 27.574 *HW* auf 36.383 *HW*, also um 31·9% gestiegen. Der Stromconsum hat sich dem Vorjahre gegenüber um 32·6% gesteigert. Die Gesammtlänge des Kabelnetzes beziffert sich auf 280.405 *m*. Die öffentliche Beleuchtung umfasst im Ganzen 92 Bogenlampen. In Anbetracht der stetig wachsenden Nachfrage nach elektrischem Strom hat auf Antrag der Direction der Aufsichtsrath im letzten Frühjahr beschlossen, im Anschlusse an die jetzige Anlage ein neues Maschinen- und Kesselhaus zu errichten und ferner eine 400 pferdige Dampfmaschine nebst Dynamo, zwei Kesseln und Zubehör zur Aufstellung zu bringen. Auch wurde die Erwerbung eines besonderen Verwaltungsgebäudes auf dem Terrain der Hauptstation an der Entritzschstrasse genehmigt. In der Generalversammlung vom 6. April v. J. ist die Erhöhung des Actiencapitals von 2 auf 3 Millionen Mark beschlossen und sind die neuen Actien im Betrage von 1,000.000 Mk. zu pari von der Generalversammlung festgesetzten Mindestcourse von 110% einem Consortium überlassen worden. Das Agio von 10% mit 100.000 Mk. ist dem ordentlichen Reservefond voll überwiesen worden. Der Werth der bis jetzt ausgeführten Anlagen beläuft sich auf 3,333.507 Mk. Dem Abschreibungsconto wurden 79.467 Mk. zugeführt, während das Erneuerungs-fonds-conto mit 15.893 Mk. und der Actientilgungs-fond mit 47.500 Mk. dotirt wurden. Das Bruttoerträgnis, von welchem die Stadt Leipzig 183,80% erhält, beläuft sich auf 532.676 Mk. Für an die Stadt Leipzig gemäss Concessionsvertrag gezahlten bezw. noch zu zahlenden Abgaben beziffern sich auf 92.113 Mk. Der eigentliche Bruttogewinn der Gesellschaft aus dem Pachtverhältnis mit Siemens & Halske und aus den sonstigen Einnahmen beläuft sich auf 347.193 Mk. einschliesslich 2128 Mk. Vortrag aus dem Vorjahre; nach Abzug genannter Abschreibungen und Rücksstellungen ergibt sich ein Reingewinn von 197.712 Mk. Hiervon werden dem Reservefond 9779 Mk. zugeführt, Tantièmen an Aufsichtsrath, Vorstand

Digitized by Google

und Beamte erfordern 27,871 Mk., 5% Dividende auf 3,000.000 Mk. = 157.500 Mk., als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben 2562 Mk.

Budapester Allgemeine Elektricitäts-Actien-Gesellschaft. Wir entnehmen dem Berichte und der Schlussrechnung über das fünfte Geschäftsjahr 1898 das Folgende: Der stetige Fortschritt in der Ausbreitung des Geschäftes hielt auch im verflossenen Jahre an, und hat sich die Anzahl der an das gesellschaftliche Kabelnetz thatsächlich angeschlossenen Lampen von den im Jahre 1897 ausgewiesenen 73.692 Stück 16kerzigen Lampen, im Jahre 1898 auf 84.793 Stück erhöht. Dieser Lampenzahl entsprechend vermehrte sich auch der Stromconsum und ist hiebei auch ein erheblicher Zuwachs gegen das Vorjahr zu verzeichnen.

Entsprechend der wachsenden Ausdehnung Budapests erfuhr auch das Kabelnetz eine bedeutende Erweiterung und wurden im verflossenen Geschäftsjahre 9650 Crt. Meter Kabel neu verlegt, so dass die totale Länge des gesellschaftlichen Kabelnetzes mit Ende des Jahres 1898 101.210 Crt. Meter ausmacht. Auch die Anzahl der Hausanschlüsse, resp. der an das Kabelnetz angeschlossenen Objecte hat sich erheblich vermehrt.

Bekanntlich hat die Gesellschaft im Vorjahre die ursprünglich für mehrjährige Tilgung vorhergesehenen Gesammtkosten der Millenniums-Ausstellung im Betrage von 27.905 fl. in ihrer vollen Summe auf einmal abgeschrieben; ferner hat sie im Vorjahre bedeutende Abschreibungen am Installationsgeschäfte vorgenommen, wodurch sich der Gesammtbetrag der Abschreibungen in der vorjährigen Bilanz auf 71.582 fl. stellte. Nachdem jedoch heuer die Nothwendigkeit ähnlicher Abschreibungen entfällt, hat sich auch die für das Jahr 1899 beantragte Gesammtsumme der Abschreibungen um ein Entsprechendes vermindert, und beträgt dieselbe 44.186 fl., wodurch hervorgehoben werden muss, dass bei Feststellung dieser heurigen ordentlichen Abschreibungen höhere Quoten zur Anwendung gelangen als bei den gleichen ordentlichen Abschreibungen des Vorjahres.

Eine fernere Erhöhung der Quoten wurde auch bei den Amortisationen durchgeführt, welche in der vorjährigen Bilanz mit 48.642 fl. eingestellt erscheinen, während pro 1898 76.377 fl., d. i. um 27.734 fl. mehr, als im Vorjahre, in Vorschlag gebracht werden.

Infolge einer einschlägigen Entscheidung des k. ung. Verwaltungs-Gerichtshofes betreffs der nach dem Actien-Aufgeld zu zahlenden Steuer ist ein von der Gesellschaft für diese Steuer bisher reservirter Betrag von 40.440 fl. nunmehr frei geworden und steht zur Verfügung der Generalversammlung und glaubt die Direction nur im Interesse der Actionäre zu handeln, wenn sie beantragt, diese Summe auch weiterhin in der Reserve zu belassen und im Rahmen derselben zur Creirung eines „Erneuerungs-Fonds" zu verwenden.

Nach Abschlag der Abschreibungen und Amortisationen im Gesammtbetrage von 120.568 fl., verbleibt ein Reingewinn pro 1898 per . . . . . 191.714 fl.
hiezu Vortrag vom Jahre 1897 . . . . . 2.444 „
so dass sich ein zur Verfügung stehender Reingewinn von . . . . . 194.158 fl.
ergibt.

Die Direction bringt in Vorschlag, hievon:
nach 35.000 Actien à 100 fl. = 200 Kronen eine Dividende von 20% d. i. 5 fl. per Stück, zu vertheilen d. i. 175.000 „
von dem Ueberschusse von . . . . . 19.158 fl.
statutenmässig 5% dem Reservefond zuzuführen und
10% als Tantième der Direction anzuweisen = . . 2.873 „
ferner von dem Reste . . . . . 16.285 fl.
für Tantième des geschäftsleitenden Directors und Remunerationen der Beamten zu verwenden . . . . 4.520 „
und den Ueberschuss von . . . . . 11.765 fl.
auf neue Rechnung vorzutragen.

Ludwig Loewe & Co. Act.-Ges. in Berlin. Der Rechenschaftsbericht bezeichnet das abgelaufene Geschäftsjahr in zweifacher Hinsicht als einen Abschnitt in der Entwickelung der Gesellschaft: durch die Abtretung der elektrotechnischen Fabrik an die mit der Gesellschaft eng verbundene Union Elektricitäts-Gesellschaft und durch die Ueberführung der Werkzeugmaschinen- und Werkzeugfabrikationen aus der Hollmannstrasse nach den in Martinikenfelde aufgeführten Neubauten. Die ausserordentliche Generalversammlung vom 24. November 1898 hat sich damit einverstanden erklärt, dass zum 1. Jänner 1899 die gesammte in Martinikenfelde belegene elektrotechnische Fabrik mit den bereits bebauten und den für künftige Erweiterungsbauten in Aussicht genommenen Grundstücken, mit dem gesammten Inventar und den vorhandenen Halbfabrikaten und Materialien an die Union Elektricitäts-Gesellschaft verkauft wurde. In der Loewe'schen Bilanz vom 31. December erscheinen die verkauften, am 2. Jänner 1899 übergehenden Werthe noch unter den Activen. Der erst im Jahre 1899 fällige Kaufpreis für die gesammte eingerichtete Fabrik einschliesslich aller Halbfabrikate und Materialien beläuft sich auf circa 9,400.000 Mk. und kommt erst in der nächsten Bilanz zur Verrechnung. Um sich die Mittel zum Ankauf und Betrieb der Fabrik zu beschaffen, hat die Union Elektricitäts-Gesellschaft ihr Actiencapital auf 18 Millionen Mark erhöht. Von den der Loewe'schen Gesellschaft zum Course von 110% überlassenen, am 28. December 1898 vollgezahlten neuen 15 Millionen Mark neuen Actien der Union Elektricitäts-Gesellschaft hat erstere nom. 3,000.000 Mk. an deren alte Actionäre zum Uebernahmecourse abgegeben; nom. 7,960.000 Mk. haben Ludw. Loewe & Co. ihren eigenen Actionären zum Course von 135% überlassen, der Rest mit nom. 4,500.000 Mk. ist dem Effecten-Conto überwiesen. Nachdem Ludwig Loewe & Co. im Jahre 1896 die Waffenfabriken mit der Metallpatronenfabrik in Karlsruhe zu den Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken und jetzt die elektrotechnische Fabrik mit der Union Elektricitäts-Gesellschaft vereinigt haben, können sie sich künftig mit allen Kräften der Erfüllung ihres ursprünglichen Programmes, die Fabrikation von Präcisions-Werkzeugmaschinen mittlerer Grösse nach den von den besten nordamerikanischen Maschinenfabriken befolgten Grundsätzen, zuwenden. Das Ergebniss des laufenden Geschäftes im Jahre 1898 bezeichnet der Bericht als befriedigend, dass ohne Inanspruchnahme des aus der Begebung von 7½ Millionen Mark Union-Action erzielten Gewinnes wiederum die Vertheilung einer Dividende von 24% in Vorschlag kommen kann. Die Fabrik für den Bau schwerer Werkzeugmaschinen ist von einem Consortium, in dem Ludw. Loewe & Co. einen beträchtlichen Antheil haben, im Jahre 1898 unter der Firma „Deutsche Niles Werkzeugmaschinen-Fabrik Actien-Gesellschaft" mit einem Grundcapital von 6,000.000 Mk. ins Leben gerufen worden. Sie hat ein geeignetes mit Bahnanschluss versehenes Terrain in Oberschöneweid an der Spree erworben und ist mit der Errichtung der erforderlichen Bauten befasst. Diese Fabrik soll noch im Laufe dieses Jahres in Betrieb kommen. Ferner haben sich Ludwig Loewe & Co. an dem Betrieb und der Erweiterung der in Aschersleben mit Erfolg arbeitenden Firma W. Schmidt & Co. betheiligt. Diese Firma betreibt als Specialität den Bau von Heissdampfmaschinen nach dem System und Patent Schmidt. Die Firma ist mit einem Capital von 4,000.000 Mk. in eine Actien-Gesellschaft unter Firma „Aschersleben er Maschinenbau Actien-Gesellschaft (vorm. W. Schmidt & Co.)" umgewandelt. Ferner haben Ludw. Loewe & Co. wegen ihres fortdauernden erheblichen Interesses an der Entwickelung der Union Elektricitäts-Gesellschaft Betheiligungen genommen an den „Land- und Seekabelwerke, Actien-Gesellschaft", an der „Russischen Elektricitäts-Gesellschaft Union" und der „Oesterreichischen Union Elektricitäts-Gesellschaft". Das Effecten- und Betheiligungs-Conto hat einen Zuwachs erfahren in den schon erwähnten Actien der Union Elektricitäts-Gesellschaft und den Betheiligungen an den sind eben genannten Gesellschaften. Einen Ertrag haben diese letzteren Gesellschaften noch nicht bringen können. Der aus der Begebung von 7½ Millionen Mark Union-Actien erzielte einmalige Gewinn von circa 1,600.000 Mk. wurde zurückgestellt mit Rücksicht auf das Risico, welches die in dem Berichte erwähnten ungewöhnlich hohe Betheiligung in neuen Geschäften naturgemäss mit sich bringt. Der Bruttogewinn für 1898 beträgt circa 187.067 Mk. (i. V. 444.836 Mk.), Zinsen 3,811.696 Mk. (i. V. 3,921.612 Mk). Für Abschreibungen werden 875.785 Mk. (i. V. 498.895 Mk.) verwendet. Ferner waren erforderlich für Anleihe-Zinsen 400.000 Mk. (i. V. 270.120 Mk.), für Unkosten 433.120 Mk. (i. V. 366.958 Mk.). Der Reingewinn beträgt 2,986.584 Mark. Davon sind 48.100 Mk. (i. V. 200.000 Mk.) dem Special-Reservefonds zu überweisen, sodass sich der Gesammtbetrag der beiden Reservefonds auf rund 7½ Millionen Mark = 100% des Actiencapitals stellt und mit 50.000 Mk. (wie im Vorjahre) die Ludw. Loewe-Stiftung zu dotiren. Nach Abzug von 123.684 Mk. (i. V. 123.411 Mk.) Tantième gelangt eine Dividende von 24% auf das Actiencapital von 7½ Millionen Mark zur Vertheilung: 74.819 Mk. (i. V. 65.274 Mk.) sind auf neue Rechnung vorzutragen.

Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen in Berlin. Vor einigen Tagen fand in Berlin die Gründung dieser Gesellschaft mit einem Capital von 1,800.000 Mk. statt. Der Zweck derselben ist im Wesentlichen die Herstellung und der Vertrieb von elektrischen Motorfahrzeugen und der Betrieb einschlägiger Unternehmungen. Gründer der Gesellschaft sind: Commerz- und Disconto-Bank, E. Ladenburg; Accumulatorenwerke System Pollak (Actien-Gesellschaft), Frankfurt a. M.; Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin; Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M.;

Digitized by Google

Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin; Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Berlin; Wagenbau-Anstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen (vorm. W. C. E. Busch), Hamburg; Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin; Actien-Gesellschaft, Berlin; Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Frankfurt a. M. Der erste Aufsichtsrath besteht aus den Herren: Generalconsul M. Baer, Frankfurt a. M.; Director W. Busch, Hamburg; Bankier J. Dreyfus; Rentier Emil Kalb, Frankfurt a. M.; Kgl. Bau-Inspector a. D. A. Köttgen; Kgl. Bau-Inspector a. D. R. Koss, Berlin; Bankier A. Laslenburg, Frankfurt a. M.; Assessor Dr. Lewin, Berlin; Director H. Massenbach, Frankfurt a. M.; Regierungsbaumeister Menckhoff, Berlin; Rechtsanwalt Dr. S. Meyer, Hannover; Assessor K. Mommsen, Berlin; Prof. B. Salomon, Frankfurt a. M. In den Vorstand wurde Herr Max Meyer, Berlin berufen.

Grosse Leipziger Strassenbahn. Im abgelaufenen dritten Geschäftsjahre der Gesellschaft haben sich, den Geschäftsberichte zufolge, die Verkehrsverhältnisse des Unternehmens derartig entwickelt, dass auch gegenüber dem durch die Sächsisch-Thüringische Industrie- und Gewerbe-Ausstellung so günstig beeinflussten Ergebnis des Jahres 1897 sowohl in der Personenfrequenz wie in den daraus sich ergebenden Einnahmen eine Zunahme zu verzeichnen ist. Erstere beträgt bei einer Gesammtbeförderung von 38,004.631 Fahrgästen gegen 37,636.185 Fahrgäste im Vorjahre 368.496 Personen gleich 2·98% letztere bei einer Gesammteinnahme von 3,613.301 Mk. (3,479.672 Mk. gleich 7·7%). Der erzielte Reingewinn von 76.923 Mk. (i. V. 734.74‡) gestattet die Vertheilung von 8% Dividende wie für 1897. Das Verhältnis der Betriebsausgaben zu den Betriebseinnahmen einschliesslich der diesen zuzurechnenden Nebenerträge stellt sich auf 57·3% gegen 58% in 1897. Die Thätigkeit in der vom 7. März bis zum 12. December währenden Bauperiode ist eine sehr lebhafte gewesen. Das Bahnnetz hat am Schlusse des Berichtsjahres einen Umfang von 101.990 m Geleise erreicht, wozu an Schienenanlagen in den Bahnhöfen noch 6148 m treten. Die elektrische Ausrüstung der Neubaustrecken ist von der Union Elektricitäts-Gesellschaft Berlin auf Grund des mit dieser Gesellschaft abgeschlossenen Vertrages ausgeführt worden. Am Jahresschlusse sind vorhanden: 215 Motorwagen, 80 geschlossene und 20 offene Anhängewagen, 30 grosse und 2 kleine Pferdebahnwagen, zusammen 347 Strassenbahnwagen.

Dresdner Strassenbahn. Wie dem Geschäftsberichte für das verflossene Jahr entnommen werden kann, hat sich der Verkehr auf allen elektrisch betriebenen Linien fortgesetzt nicht unwesentlich gehoben, auch weisen die meisten Pferdebahnlinien eine beträchtliche Zunahme der Benutzung auf; dagegen hatten manche Strecken unter der Concurrenz elektrisch betriebener Linien, andere wieder unter lang andauernden, durch Strassenherstellungen u. dgl. verursachten Betriebsstörungen zu leiden. Diese Linien sind deshalb in ihren Erträgnissen gegen das Vorjahr zurückgegangen. Als wesentlichstes Hindernis einer steigenden Fortentwickelung hatte jedoch der Umstand zu gelten, dass die weitere Einführung des elektrischen Betriebes auf die mit Accumulatoren befahrene Strecke Georgplatz-Albertplatz (2290 m) beschränkt werden musste, weil die städtische Centrale nicht im Stande war, für andere Linien den erforderlichen Strom zu liefern. Von den Wagen der Gesellschaft sind im abgelaufenen Betriebsjahre 9,0.427 Axm, d. i. 696.627 Axm mehr zurückgelegt worden als in 1897, was einer Mehrleistung von 7·02% gleichkommt (gegen 22% im Vorjahre). Die Zahl der beförderten Personen ist von 36,413.945 im Vorjahre auf 39,627.332, also um 8·8% gestiegen, während die Fahrgelder-Einnahme sich von 3,692.098 Mk. auf 3,989.482 Mk. erhöhte, was einer Zunahme um 8·05% entspricht, gegen 14·3% im Vorjahre. Im Durchschnitt wurden im Betriebsjahre pro durchfahrenen Wagenkilometer 4·4 Personen befördert (gegen 4·3 im Vorjahre) und dafür eine Einnahme von 44 ₰ erzielt, welche der des Vorjahres gleichkommt. Es betrugen die reinen Betriebseinnahmen 3,989.949 Mk. (i. V. 3,691.540 Mk.), die reinen Betriebsausgaben zugleich der mit 488.555 Mk. (451.096 Mk.) bemessenen Abschreibungen 2,901.261 Mk. (2,768.639 Mk.), der Ueberschuss 1,088.688 Mk. (922.901 Mk.). Hierzu kommen Sondereinnahmen mit 46.562 Mk. (274.575 Mk.), so dass der Gesammtüberschuss 1,135.250 Mk. (1,197.476 Mk.) beträgt. Nach Abzug der Sonderausgaben mit 226.963 Mk. (250.160 Mk.) verbleibt ein Reingewinn von 908.257 Mk. (977.326 Mk.). Hieraus ist ersichtlich, dass im Jahre 1898 der Ueberschuss der reinen Betriebseinnahmen über die gleichen Betriebsausgaben um 165.787 Mk. grösser ist als im Vorjahre. Da aber im letzteren der aus Sondereinnahmen (Conventionen etc.) erzielte Nutzen den des Berichtsjahres um 228.013 Mk. überstieg, und weil obendrein in 1898 die Sonderausgaben etwas höhere waren, so stellt sich im Gesammtergebnisse der Reingewinn des Berichtsjahres um 69.070 Mk. niedriger als im Vorjahre. Der procentuale Antheil der Betriebsausgaben an den Betriebseinnahmen beträgt in 1898 72·71% gegen 75·0 in 1897. Zuzüglich des Vortrages aus 1897 mit 46.155 Mk. ist ein Reingewinn von 954.412 Mk. (1,010.021 Mk.) verfügbar, für den folgende Verwendung beantragt wird: Tantième an den Aufsichtsrath und die Betriebsbeamten 45.413 Mk. (48.866 Mk.), 8% Dividende wie im Vorjahre mit 800.000 Mk., an den Unterstützungsfonds 15.000 Mk. (15.000 Mk.), Extra-Abschreibung auf Bahnbau-Conto 60.000 Mk. (100.000 Mk.). Vortrag auf neue Rechnung 33.999 Mk. (46.155 Mk.). Die Betriebslänge der gesammten Strassenbahnlinien des Unternehmens belief sich am Jahresschlusse auf 54.459 m, Ende 1897 50.810 m. Der infolge Einführung des elektrischen Betriebes nothwendig gewordene Umbau sämmtlicher Geleiseanlagen ist nahezu vollendet. Nur ca. 7 km einfaches Geleise bleiben in 1899 noch zu erneuern, alsdann besteht der gesammte Schienenunterbau ausser 5 km Hauranmac-Schienen aus Phönix-Schienen Profil 14 a und c. Auch im diesmaligen Berichte wird Klage geführt über die ausserordentlich hohen Kosten für den Bezug des elektrischen Stromes aus dem städtischen Elektricitätswerke. Diese Kosten erfahren zwar in 1899 eine kleine Verminderung durch Herabsetzung des Preises einer Kilowatt-Stunde von 13½ auf 12 Pf., aber auch dieser Preis ist gegenüber den niedrigen Gestehungskosten anderer Gesellschaften noch als ein hoher zu bezeichnen. Ausserdem wird der Betrieb der Gesellschaft durch die von den Behörden auf vielen Linien verlangte Verwendung von Accumulatoren dauernd ganz wesentlich vertheuert, verglichen mit solchen Strassenbahnen, welche in der günstigen Lage sind, ihren gesammten Betrieb mit selbst erzeugtem Strome einheitlich mittelst Oberleitung durchzuführen.

Vereinsnachrichten.

G.-Z. 845 ex 1899. Wien, den 13. März 1899.

An die p. t. Vereins-Mitglieder!

Sie werden hiemit zu der am Mittwoch den 29. März 1899 um 7 Uhr abends, im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, Wien, I., Eschenbachgasse 9, stattfindenden

XVII. ordentlichen Generalversammlung

des

„Elektrotechnischen Vereins in Wien"

eingeladen.

Tagesordnung:

1. Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr.
2. Bericht über die Cassa-Gebahrung und Vorlage des Rechnungsabschlusses pro 1898.
3. Bericht des Revisions-Comité.
4. Beschlussfassung über den Rechnungsabschluss.
5. Wahl eines Vice-Präsidenten mit dreijähriger Functionsdauer.
6. Wahl von Ausschuss-Mitgliedern.*)
7. Wahl der Mitglieder des Revisions-Comité pro 1899.

Die Vereinsleitung.

Die p. t. Mitglieder werden ersucht, beim Eintritte in den Sitzungssaal unter Vorweisung der Mitgliedskarte ihren Namen in die Präsenzliste einzutragen.

Gäste haben zur Generalversammlung keinen Zutritt.

*) Laut § 7 der Vereins-Statuten sind ausscheidende Ausschuss-Mitglieder wieder wählbar.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 20. März im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Directors Etienne de Fodor, Budapest: „Ueber die Vorgänge der Nernst'schen Lampe."

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 14. März 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 13. **WIEN, 26. März 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgestellten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ein neues elektrisches Zugbeleuchtungs-System (System Dick). Vortrag des Herrn Emil Dick (Schluss) 147

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 154

Ausgeführte und projectirte Anlagen 156

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 157

Vereinsnachrichten 158

Ein neues elektrisches Zugbeleuchtungs-System (System Dick.)

(Vortrag des Herrn **Emil Dick**, Ingenieur der Firma Wüste & Rupprecht, gehalten am 15. Februar 1899 im Elektrotechnischen Verein in Wien.)

(Schluss.)

Relais, *N.*

Von ebenso grosser Wichtigkeit wie die bis nun beschriebenen Apparate ist das Relais N, dem die Aufgabe zufällt, bei beendigter Ladung der Accumulatoren eine Verminderung der Dynamospannung indirect zu bewirken. Im wesentlichen bildet dieser Apparat einen Hufeisen-Elektromagneten, der auf jedem Schenkel eine Magnetisirungsspule trägt. Sobald die Zellenspannung der Accumulatoren circa 2·5 Volt erreicht hat, wird durch die Wirkung der rechten Spule an dem betreffenden Magnetschenkel ein Anker angezogen, der dann im selben Moment einen Contact herstellt, durch welchen nun auch die linke Spule Strom empfängt. Ueber den weiteren Zusammenhang soll später noch gesprochen werden; hier sei vorläufig nur noch bemerkt, dass das Relais erst bei beendeter Ladung der Batterien in Thätigkeit tritt, während der Stromabgabe der Dynamo an die Lampen hingegen abgeschaltet verbleibt.

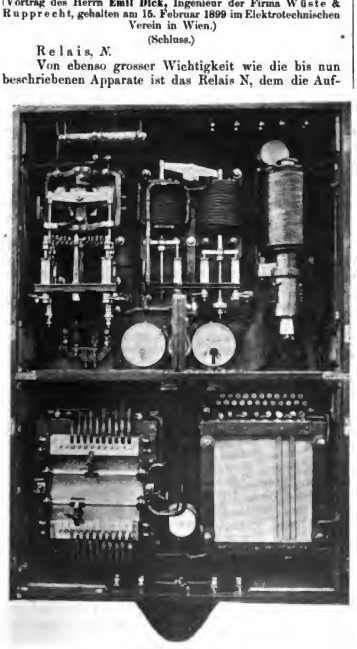


Fig. 3.

Alle diese angeführten Apparate, welche in ihrer Construction äusserst solid durchgeführt sind, weisen höchst einfache Bewegungsmechanismen auf; nachdem die beiden Wagebalken des Commutators wie des Ein- und Ausschalters functionirt haben, so ist während der Fahrt am Regulator nur der Eisenkern in Thätigkeit, der eine gedämpfte, hin- und hergehende Bewegung in verticaler Richtung ausübt.

Der ganze Apparatensatz mit den dazugehörenden Widerständen und Messinstrumenten sind in einem eichernen Apparatenschranke oberhalb der Dynamomaschine untergebracht; die äusseren Dimensionen des Schrankes (Fig. 3) sind die folgenden:

Höhe 1200 *mm*, Breite 820 *mm*, Tiefe 260 *mm*.

Accumulatorenbatterien.

Jeder Waggon ist mit je einer aus 36 Elementen bestehenden Batterie ausgerüstet. Die maximale Ladestromstärke der Accumulatoren beträgt 7 Ampère; ihre Capacität von 40 Ampèrestunden reicht aus, um sämmtliche Lampen des zugehörenden Waggons durch mehr als acht Stunden selbstständig, also auch bei beliebiger Verwendung des Wagens in irgend einem anderen Zuge, zu speisen. Es ist wohl selbstverständlich, dass es ganz dem freien Ermessen anheimgestellt bleibt, Batterien von grösserer Capacität zu verwenden, die auch eine entsprechend länger dauernde Beleuchtung von den Batterien allein aus ermöglichen werden, und dass eine derartige Wahl das System in keinerlei Weise tangirt.

Jede Batterie ist in bekannter Art in einem versperrbaren Holzkasten am Untergestelle des Waggons

Digitized by Google

angebracht und wiegt sammt dem Kasten circa 180 *kg*. Der letztere ist mit Oeffnungen für den freien Abzug der bei der Ladung auftretenden Gase und sowohl innen, als aussen mit einem zweckdienlichen Anstrich versehen. Die Figur 4 stellt eine Halbbatterie, die Figur 5 ein Einzelelement vor.

Fig. 4.

Fig. 5.

Indem die Entladung der Zellen nur mit verhältnismässig geringer Stromstärke stattfindet, wird dadurch nicht allein eine grosse Lebensdauer der Batterien gesichert, sondern es tritt hier die den Bleiaccumulatoren eigenthümliche Eigenschaft der relativ grösseren Ampèrestundenzahl bei schwacher Entladestromstärke sehr vortheilhaft zu Tage.

Wirkungsweise der Anlage.

Die Schaltung ist in der Weise durchgebildet, dass auch in denjenigen Fällen, wo die Zugsgarnitur nur während der Nacht im Verkehre steht, die Batterien von der Dynamo aufgeladen werden und selbst bei solchen Zügen, bei welchen Tag und Nacht Beleuchtung in den Wagen erforderlich ist (z. B. im interurbanen Verkehr) das System in Verwendung gelangen kann.

Im Schema (Fig. 2) bezeichnet:

A	die Dynamomaschine
a	die Armatur derselben
a_1	die Magnetwickelung
F	den automatischen Commutator
B	den automatischen Ein- und Ausschalter
P	den automatischen Regulator
N	das Relais
G_1, G_2, G_3, G_4, G_5	die Batterien
U_1, U_2, U_3, U_4	die Umschalter
$I\,a$	die Ladeleitung
$I\,b$	die Lichtleitung
II	die gemeinschaftliche Rückleitung
g	die Glühlampen
K	die Kupplungen von Wagen zu Wagen.

Nach den vorangestellten Einzelbeschreibungen können wir nun den Zusammenhang in den Functionen der einzelnen Theile erörtern.

Bei Stillstand des Zuges circulirt ein schwacher Strom von den parallel geschaltenen Batterien aus über die negative Hauptleitung durch die Magnetwickelung des Commutators F, die rechte Spule des Relais N und die innerste Wickelung des automatischen Ein- und Ausschalters B zur positiven Hauptleitung $I\,a$ zurück; im selben Sinne geht ein schwacher Strom durch die dünne Wickelung des Dynamoregulators P über die Contactwalze w. Infolge dessen wird der Eisenkern des Regulators bei Stillstand in die Höhe gezogen und Widerstand in die Erregerleitung der Dynanomaschine eingeschaltet, wodurch der Wattverlust auf ein Minimum reducirt wird. Bei anhaltender, etwa mehrtägiger Betriebsstörung dient der Ausschalter E zur Vermeidung unnöthigen Stromverbrauches.

Nachdem die Zugsgarnitur zusammengesetzt ist, so werden die Widerstände S_1 und S_2, der ungefähren Anzahl Lampen und Batterien entsprechend, eingestellt; eine Veränderung der Lage dieser Hebel ist später nicht mehr erforderlich. Der Maschinenumschalter U_1, wie auch die Umschalter U_2, U_3, U_4 dienen für Tag- und Nachtbetrieb.

In der einen Lage der Contactfedern u_7, u_8 sind die Glühlampen abgeschaltet und alle Batterien an die Ladeleitung Ia angeschlossen (Fig. 6*a*.); bei eingeschalteten Glühlampen hingegen wird der eine Theil aller Batterien auf Beleuchtung, resp. Ausregulirung, der restirende auf Ladung geschaltet. (Fig. 6*c*.)

Die contactführenden Theile der Umschalter (Fig. 7.) sind in einem soliden, gusseisernen Gehäuse untergebracht; die Isolirung der Lamellen, trotzdem sich nur positive Pole im Gehäuse befinden, ist eine vorzügliche. Durch den Abschlussdeckel ragt eine Achse, auf welcher die Contactfedern u_7, u_8 befestigt sind. Mit den auf den Bahnen gangbaren Lichtschlüsseln kann die Achse gedreht werden. Die Drehung dieser Achse, wie auch derjenigen der Umschalter U_2, U_3, U_4 . . . . . erfolgt um je 90°; Sehnappfedern sichern die präcise Einstellung der Contactfedern. Die Drehung erfolgt immer in Sinne des Uhrzeigers, eine Sperrvorrichtung verhindert ein Rückwärtsbewegen der Achse. Die Deckel der Umschalter sind an der unteren Seite mit je einer runden Oeffnung versehen, unter welcher eine Scheibe angebracht ist, die zur Hälfte je ein rothes und ein weisses Feld besitzt und welche mit der Achse fest verbunden ist.

Digitized by Google

Stromvertheilung bei ausgeschalteten Lampen.

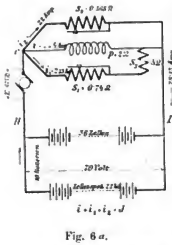


Fig. 6 *a*.

Diagramm der Belastungsvertheilung für den Parallelbetrieb.

10 Wagen à 80 Kerzen = 800 Kerzen total à 3·1 Watt = 2480 Watt.
Totale an die Lampen abgegebene Stromstärke = 35 Ampère.

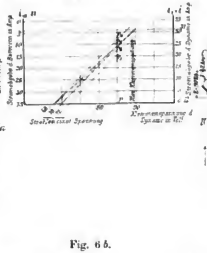


Fig. 6 *b*.

Stromvertheilung bei eingeschalteten Lampen.

Lampenspannung = 70 Volt.

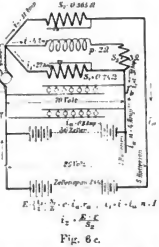


Fig. 6 *c*.

Nachdem die Zugsgarniturzusammengestellt ist, sollen gewöhnlich die Umschalter eine derartige Lage einnehmen, dass abwechslungsweise in den aufeinander folgenden Wagen das eine Mal ein rothes, das andere Mal ein weisses Feld an der Oeffnung des Deckels sichtbar ist, um die entgegengesetzte Lage der Contactfedern u_4 zu kennzeichnen. Ist Licht erforderlich, dann können die Contactfedern u_7 u_8 der Umschalter U_1, U_2, U_3, U_4 . . . . sich in der in der Figur 2 eingezeichneten Lage befinden. Sollen die Lampen ausgelöscht werden, dann wird wieder um 90° gedreht u. s. w. Der Conducteur ist somit unwillkürlich daran gebunden, immer richtig und sinngemäss die Einstellung der Umschalter zu besorgen.

Infolge der Construction der Umschalter wird demnach jeder Wagen genau gleich installirt; das Schema (Fig. 8) erläutert die allgemeine Anordnung der Leitungen.

Die in dem Apparatenschrank untergebrachten Apparate sind abgeschlossen und für den Conducteur nicht zugänglich.

Messinstrumente ermöglichen jederzeit Stromstärke und Spannung an der Maschine und Hauptleitung abzulesen, um sich über den augenblicklichen Stand der Stromverhältnisse orientiren zu können.

Wir wollen zunächst den Ladevorgang bei ausgeschalteten Lampen verfolgen. (Fig. 6*a*.)

Sobald der Zug und damit die Armatur der Maschine in Bewegung gelangt, herrscht bei dem vorhandenen, schwachen Feld der Dynamo an den Bürsten eine Spannung, wie sie der Tourenzahl und Erregung entspricht. Die Lochankerwickelung des Commutators *F* wird von Strom durchflossen, wodurch eine Drehung des Contactsystemes entweder nach der einen oder anderen Seite, der Fahrt und Stromrichtung gemäss, stattfindet. (Fig. 2.)

Fig. 7.

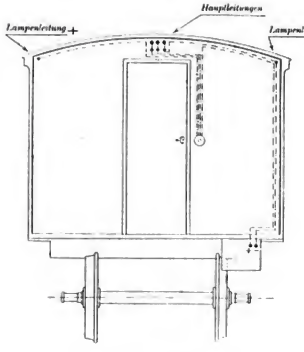


Fig. 8.

Bei der Drehung aber verlässt die Contactwalze *w* die zugehörenden Lamellen und der Strom geht jetzt nicht allein durch die dünne Wickelung des Dynamoregulators, sondern auch noch in Serie mit dem grossen Widerstande *v*. Da die auf den Eisenkern einwirkenden Amperewindungen nun bedeutend kleiner geworden sind, so sinkt derselbe herunter und schliesst alle Elemente des Reguliwiderstandes kurz, worauf die Magnetwickelung a_1 der vollen Spannung der Batterie ausgesetzt wird. Nach dem Einspielen des Commutators wird sofort die mittlere Spule des Ein- und Ausschalters *B* Strom erhalten, und wenn die Zugsgeschwindigkeit (die für die vorliegende Anlage normirte Uebergangsgrenze, das ist) 20 *km* pro Stunde erreicht, ist die Kleinmenspannung der Waggon-Dynamo etwas höher als die der Batterien und der Apparat *B* muss, dank seiner an betreffender Stelle geschilderten Construction, die Zuschaltung der Maschine an die Hauptleitung und die Batterien bewirken.

Digitized by Google

Erhöht sich die Zugsgeschwindigkeit weiter, dann vergrössert sich auch die an die Batterien abgegebene Stromstärke bis zu einem bestimmten maximalen Werthe, der Ladestrom umfliesst dementsprechend die äusserste (dicke) Wickelung des Ein- und Ausschalters, was infolge der Einwirkung einer vermehrten Ampèrewindungszahl erst recht das Verharren der Contactgabel in der Einschaltestellung bedingen muss.

Nach dem Verlassen der dicken Wickelung des automatischen Ein- und Ausschalters verzweigt sich der Ladestrom in drei Theilströme, welche sich an der positiven Hauptleitung wieder vereinigen. Der eine Zweig wird aus dem Ladewiderstande S_2, der zweite aus dem Beleuchtungswiderstande S_1 mit dem in Serie geschalteten Widerstande S_3 und der dritte Zweig aus dem Widerstand der äusseren Wickelung des Dynamoregulators gebildet. Weil zwischen den Endpunkten dieser Zweige nur eine Spannung herrscht, so ist nach dem Kirchhoff'schen Gesetz der Stromdurchgang durch jeden Zweig proportional dieser Spannung und umgekehrt proportional den einzelnen Widerständen.

Der Dynamoregulator wird nun in unserem Systeme derart beeinflusst, dass bei einem Stromdurchgange von 4 Ampère durch die äussere Wickelung des Dynamoregulators und bei einer Spannung von 90 V zwischen der Hauptleitung Ia—II, der grösste Theil des Regulirwiderstandes in die Erregerleitung zugeschaltet wird. Indem der maximale Spannungsverlust in den drei Zweigen circa 8 V beträgt, so werden die Theilströme in den drei Zweigen durch deren Widerstände bestimmt. Die totale an die Batterien abgegebene Stromstärke J ist daher gleich der Summe der Stromstärken der einzelnen Zweigströme. Mit Hilfe des zu variirenden Widerstandes S_3 ist es möglich, die Ladestromstärke in beliebigen Grenzen zu verändern, ohne jedoch das Wesen der Regulirung zu beeinträchtigen; der Zug kann demnach aus beliebig vielen Wagen zusammengestellt sein. Während der Zuschaltung der Dynamo auf die Batterien hat aber diese Combination von Widerständen ausserdem noch den Zweck, einen Stromstoss abzudämpfen, wodurch die Rückwirkung auf die Dynamo, resp. Zahnräder geschwächt wird.

Bezüglich der Regulirung der Ladestromstärke muss hervorgehoben werden, dass infolge der Einwirkung der beiden Wickelungen auf den Eisenkern des Dynamoregulators die Stromstärke pro Zelle nie die zulässige Höhe übersteigt und die Ladestromstärke nur ein wenig mit zunehmender Zugsgeschwindigkeit zunimmt, trotzdem die Tourenzahl der Armaturen in den Grenzen von 400—1600 pro Minute und mehr variirt. Eine eingehende Beschreibung der Charakteristik der Maschine, der Dimensionirung der Regulir-Widerstände, wie der Bemessung der beiden Wickelungen des Dynamoregulators würde nur die Uebersichtlichkeit dieser Erläuterungen beeinträchtigen.

Die Wirkungsweise der Apparate bei beendeter Ladung besteht darin, dass, sobald die Zellenspannung die Höhe von ca. 2·5 V erreicht hat, der Anker des Relais angezogen wird, indem mit steigender Spannung an der Hauptleitung die Anziehungskraft der rechten Relaisspule die Gegenkraft der schon erwähnten Feder überwiegt. Ist aber die Contactfeder mit dem zugehörenden Stift am Relais in Berührung gekommen, dann wird die magnetische Anziehungskraft der inneren Wickelung des Dynamoregulators durch die Verminderung des in diesen Nebenschluss-Stromkreis gelegenen Widerstandes erheblich verstärkt, wobei der Eisenkern des Dynamoregulators eine relativ höhere Lage annehmen muss. Hiermit wird, entsprechend dem Dazwischenkommen einer grösseren Anzahl von Widerstandselementen, der Erregerstrom der Dynamo geschwächt und die Spannung geht auf ca. 2·2 bis 2·4 V pro Zelle zurück, womit gleichzeitig die Ladestromstärke gleich Null wird. Da aber die jetzt auftretende Spannung immer noch mehr als 75 V beträgt, wird ein Abschalten der Maschine in Uebereinstimmung mit der an früherer Stelle gegebenen Erläuterung auch weiterhin nicht erfolgen, es sei denn, dass die Zugsgeschwindigkeit unter 20 km pro Stunde herabgeht.

Da die innere Wickelung des Dynamoregulators nach beendeter Ladung die Aufgabe erfüllt, die Spannung in der Hauptleitung innerhalb der Grenzen von 2·2 bis 2·4 V zu halten (indem der Regulator einzig als Spannungsregulator wirkt) ist ein Weiterladen ausgeschlossen, wenn auch die Dynamo bei mehr als 20 km Zugsgeschwindigkeit noch immer mit den Batterien parallel geschaltet bleibt, was von wesentlicher Bedeutung ist.

Um ein Abspringen des Relaisankers vom Contactstifte, hervorgerufen durch die redneirte Spannung, und um ein beständiges Vibriren des Ankers zu vermeiden, besitzt das Relais eine zweite linke Spule, welche die Wirkung der rechten unterstützt und ein Festhalten des Ankers am Contacte verursacht.

Verlangsamt der Zug beim Annähern an eine Haltestelle seine Geschwindigkeit, dann wird in einem bestimmten Augenblicke der Uebergang unter die kritische Tourenzahl der Waggondynamo vor sich gehen, nach welchem der automatische Ein- und Ausschalter in Function tritt und die Maschine abgeschaltet wird; der Anker des Relais schnellt nunmehr in seine Ruhelage zurück.

Nach Wiederaufnahme der Fahrt kann sodann das Spiel von Neuem beginnen.

Soll jedoch der Lichtbetrieb activirt werden, so besorgt der Conducteur die Vierteldrehung an den Umschaltern in den einzelnen Wagen wie am Maschinenumschalter U_1 im Generatorwagen, wodurch alle Lampen mit Strom versorgt werden. Bei stillstehenden Zuge decken sodann die Batterien den Strombedarf der Lampen, weil die beiden positiven Hauptleitungen, unter Zwischenschaltung eines ganz kleinen Widerstandes, miteinander durch die rechte Contaetgabel des automatischen Ein- und Ausschalters verbunden sind, demnach wirken in der Periode der stärksten Beanspruchung alle Batterien gemeinschaftlich zur Stromabgabe an die Lampen mit.

Indem nunmehr infolge geänderter Stellung der Contactfedern am Maschinenumschalter die Abzweigung vom Ende der äusseren Wickelung des Dynamoregulators und die Verbindung mit dem Relais unterbrochen wurde, ist nun ein constanter Widerstand S_3 in Serie mit der Wickelung des Dynamoregulators geschaltet.

Nachdem der Zug eine genügende Geschwindigkeit erlangt hat, werden unter einem die Eisenkerne des automatischen Ein- und Ausschalters in die Solenoide hereingezogen, wobei die rechte Contaetgabel die Verbindung unterbricht, um weiterfolgend die Verbindung der Dynamo mit der Hauptleitung zu bewerkstelligen. Erwähnenswerth dabei ist, dass in den beiden rechten Contactnäpfen keine Funken auftreten können, indem nach erfolgter Unterbrechung sofort die restirenden Batterien für den kurzen Uebergang die Speisung

Digitized by Google

der Lampen besorgen; die Spannungsdifferenz an der Unterbrechungsstelle ist deshalb äusserst minimal.

Nach Ueberschreiten der wiederholt gekennzeichneten Zugsgeschwindigkeit von ca. 20 *km* pro Stunde bestreitet die Dynamo zum grössten Theile die Speisung der Glühlampen; dem einen Theil der Batterien fällt hiebei die wichtige Rolle der Regulirung, d. i. der Erzielung einer nahezu constanten Lichtspannung zu.

Von hohem Interesse ist es, das Zusammenwirken von Dynamo und Batterien in diesem Betriebsstadium beurtheilen zu können, was zum Theil an der Hand eines Beispieles, zum Theil mit Hilfe eines Diagrammes näher erörtert wird.

Der Zug bestehe aus 10 Wagen, wobei pro Wagen die Glühlampen im Mittel eine Leuchtkraft von 80 *NK* besitzen. Damit die Lampen eine lange Brenndauer aufweisen und um die Auswechslung auf ein Minimum zu beschränken, gelangen Glühlampen zur Verwendung, die ca. 3·1 Watt pro Kerze absorbiren. Bei 70 *V* normaler Lampenspannung ist dann die zur Speisung der Lampen erforderliche Stromstärke

$$\frac{80 \,.\, 10 \,.\, 3{\cdot}1}{70} = 35\,A.$$

Nach erfolgter Zuschaltung der Dynamo verzweigt sich der Strom in drei Theilströme (Fig. 6*c*); der eine Theilstrom geht über den Widerstand S_2 zur Ladeleitung, der zweite Theilstrom geht über den Widerstand S_1 nach der Lichtleitung, während der dritte Theilstrom durch die äussere Wickelung des Dynamoregulators und den Widerstand S_3 nach der Lichtleitung führt.

Der Widerstand von S_2 beträgt 0·365 Ω, der Widerstand von S_1 ist 0·74 Ω und der Widerstand des dritten Zweiges = 5 Ω.

Da der Dynamoregulator bei einem Stromdurchgange von 4 *A* durch die äussere Wickelung nur eine Maximalspannung von 90 *V* zulässt, so haben wir im dritten Zweig, demnach bei 4 *A* Stromdurchgang, einen Verlust von $4 \,.\, 5 = 20\ V$, somit muss der Theilstrom über S_1 : $\frac{20}{0{\cdot}74} = 27\,A$ betragen, so dass die zur Speisung der Lampen von der Dynamo abgegebene Stromstärke 31 *A* beträgt, wobei $35 - 31 = 4\,A$ von den Accumulatoren zur Ausregulirung der Spannung übernommen werden.

Weil die Batterien erwiesenermassen während der Fahrt schwach beansprucht werden, (in unserem Beispiele mit ca. 0·8 *A* pro Batterie) so trifft im Laufe des Betriebes im ungünstigsten Falle nur eine Spannungsvariation von 2·5% unter oder über der normalen Lampenspannung ein; diese Grenzfälle werden in der Praxis höchst selten erreicht.

Indem zwischen den Hauptleitungen I b—II und an den Glühlampen, unter Vernachlässigung der Leitungswiderstände nur die gleiche Spannung herrschen kann, so besteht, je nach dem Grade der Entladung, die Beziehung:

$$E = \frac{i_1 \,.\, S_1}{i \,.\, Z} = e - i_a \,.\, r_a \gtrless \text{Const.}$$

$$i_1 + i + i_a \,.\, \frac{n}{2} = I$$

in welcher

E die Klemmenspannung der Dynamo,

e die elektromotorische Kraft einer Batterie,

I die zur Speisung der Lampen erforderliche Gesammtstromstärke,

i_1 den Theilstrom von der Dynamo über den Widerstand S_1,

i den Theilstrom von der Dynamo über den Widerstand S_2,

i_a die von der Batterie abgegebene Stromstärke,

r_a den inneren Widerstand einer Batterie,

Z den Widerstand S_3 plus dem Widerstande der äusseren Wickelung des Dynamoregulators,

n die Anzahl der Batterien des Zuges

bedeutet.

Dabei ist angenommen, dass die Hälfte der Batterien auf Ladung, die Hälfte für Spannungsausgleichung geschaltet ist.

Da, wie bereits angeführt, die elektromotorischen Kräfte der auf Ausregulirung stehenden Batterien sich im Betriebe nur unwesentlich verändern, und weil der Spannungsverlust in den Batterien infolge der geringen Stromabgabe zu vernachlässigen ist, so sind die beiden Seiten der Gleichungen, praktisch genommen, constante Grössen, d. h. die Spannung an den Glühlampen muss als eine constante bezeichnet werden.

Um das Wesen der Regulirung besser zu kennzeichnen, kann ausserdem das Diagramm (Fig. 6 *b*) angewandt werden, wobei auf der linken Seite des Diagrammes die Werthe von $i_a \,.\, \frac{n}{2}$, auf der rechten Seite die Werthe von $i_1 + i$ als Ordinaten, auf der Abcisse die Klemmenspannungen der Dynamo aufgetragen sind; die schiefen Strahlen bedeuten Strahlen constanter Spannung an der Hauptleitung. In der schraffirten Fläche wird sich nun, je nach dem Grade der Entladung der Batterie, wie auch in einer gewissen Abhängigkeit von der Zugsgeschwindigkeit, die Lampenspannung bewegen; die Veränderungen der Lampenspannung, die sich maximal nur auf 1·75 *V* unter oder über der normalen belaufen, gehen ganz allmählig vor sich und werden die Grenzwerthe höchst selten erreicht.

Zur weiteren Erläuterung des Diagrammes betrachten wir die im Punkte p auf die Abseissenachse errichtete Verticale, welche die schiefen Strahlen schneidet; aus den Schnittpunkten p_2 und p_3 geht hervor, dass die Stromabgabe der Dynamo an die Glühlampen, der Klemmenspannung entsprechend, 23, bezw. 24 *A*, die der Accumulatoren 12, bezw. 11 *A* beträgt, die Summe beider ergibt die zur Speisung der Lampen erforderliche Stromstärke von 35 *A*. Im ersteren Falle hat man 70 *V*, im anderen 69·5 *V* Spannung an den Lampen. Nehmen wir aber an, die Klemmenspannung einer Zelle wäre 2·0 *V*, dann würde das Diagramm, dem Schnittpunkte p_1 entsprechend, für die Maschine eine Stromabgabe = 21, für die Batterien = 14 *A* ergeben, ein Fall, welcher jedoch nicht eintreten kann, weil bei einer solchen Entladung der Batterien die Zellenspannung sofort auf 1·95 sinken müsste. Aus dieser Betrachtung ergibt sich der äusserst wichtige Schluss, dass, vorausgesetzt dass der Zug eine Geschwindigkeit grösser als 20 *km* per Stunde besitzt, die Dynamo die Deckung des Strombedarfes für die Lampen zum grössten Theile bestreitet, weil der Dynamoregulator die Spannung an der Dynamo immer in der Nähe von 90 *V* aufrecht erhält, die Batterien dagegen nur einen Bruchtheil der Belastung zu übernehmen haben und aus diesem Grunde eine lange Lebensdauer aufweisen müssen; im Weiteren kann die Klemmenspannung an

Digitized by Google

der Maschine grossen Schwankungen unterworfen sein, ohne dass die Spannung an den Glühlampen praktisch variirt.

Die Wahrnehmungen während des bisher beobachteten Betriebes haben die vollste Uebereinstimmung der Praxis mit diesen theoretischen Erwägungen erwiesen.

Bezüglich der auf Ladung geschalteten Batterien muss bemerkt werden, dass die Ladestromstärke abhängig ist vom momentanen Ladezustand dieser Batterien. Nehmen wir nun an, dass die an die Ladeleitung angeschlossenen Batterien bei stattfindender Ladung eine Spannung von 2·4 *V* per Zelle besitzen, so beträgt dann die Ladestromstärke $\frac{90-2{\cdot}4 \,.\, 36}{0{\cdot}365} = 11\ A$ total oder per Batterie $= 2{\cdot}2\ A$ und die gesammte momentane Leistung der Dynamo somit $31 + 11 = 42\ A$ bei 90 *V* Klemmenspannung.

Nimmt die Ladung der Batterien zu, so sinkt mit zunehmender Zellenspannung die Ladestromstärke, was ja für die Lebensdauer der Zellen auch vortheilhaft ist, und zwar kann die Zellenspannung nur den Maximalwerth von 2·5 *V* erreichen, eine Ueberladung ist somit eine absolute Unmöglichkeit. Durch Vergrösserung des Widerstandes S_2 ist man im Stande, die Ladestromstärke der Batterie zu reduciren; es kann dies in dem Falle vorgenommen werden, wenn der Zug, ausser der Fahrt während der Nacht, noch am Tage einige Zeit in Betrieb steht.

Nachträglich ufag noch darauf hingewiesen werden, dass diejenigen Batterien, welche auf Ladung gestellt waren, durch die Umschalter in der darauffolgenden Nacht an die Beleuchtungsleitung angeschlossen sind; die Batterien werden demnach periodisch an die Lade- und Liehtleitung einfach durch Drehung der Achsen der Umschalter angeschlossen.

Bedienung und Wartung.

Die Bedienung der Züge ist eine überaus einfache; z. B. lauten die Instructionen für das Zugspersonal wie folgt:

Drehen der Achsen der Umschalter nach Erfordernis.

Eine einmalige Revision findet nach erfolgter Zusammensetzung der Zugsgarnitur durch einen geschulten Mann statt, welcher die Hebelstellung an den Widerständen S_1 und S_2 controlirt; dieser Controleur welcher eine grössere Anzahl Züge zu beaufsichtigen hat, kann auch das mit der Zeit erforderliche Auswechseln der Lampen, wie das Revidiren der Batterien (Ergänzung der verdunsteten Säure jeden dritten Monat) besorgen; das Schmieren der Lager an der Waggondynamo kann von dem bestehenden Personale besorgt werden.

Vorzüge des Systems Dick.

Die vorangegangenen Erläuterungen dürften nachfolgende Vorzüge des besprochenen Systems ersichtlich gemacht haben:

Die Accumulatoren, deren Ladung sich während der Fahrt vollzieht, erfordern keine periodische Umwechslung und keine Transporte; ein jeder Waggon beansprucht nur eine Batterie. Die Batterien werden schwach beansprucht, daher grosse Haltbarkeit und lange Lebensdauer derselben erreicht wird.

Die möglichst geringfügige und einfache Bedienung und Wartung kann unbedingt von dem ohnehin vorhandenen Personale bestritten werden; einem einzelnen, technisch geschulten Special-Organe kann eine grössere Anzahl von Zugsgarnituren unterstellt werden.

Jeder Waggon kann nach vorhandenem Bedarf vom Zuge abgetrennt werden und dann ohneweiters für eine bestimmte Zeit einen unabhängigen Beleuchtungscomplex bilden.

Bei Fahrt im Gefälle kann ein Theil der durch die Bremsen aufzuhebenden Energie von der Dynamo aufgenommen und in den Accumulatoren aufgespeichert werden.

Absolute Betriebssicherheit; jeder einzelne Apparat functionirt einfach, präcise und zuverlässlich, muss die ihm aufgetragene Verrichtung auf constructiven Grundlagen besorgen und kann derselbe daher niemals versagen.

Die Anlagekosten sind relativ niedrig, besonders wenn elektrische Zugsbeleuchtung überhaupt als Vergleichsmassstab angenommen wird.

Die Betriebs-, beziehungsweise Lichtgestehungskosten gestalten sich überaus günstig.

Ueber die Anlagekosten und Rentabilität der elektrischen Zugsbeleuchtung, System Dick, der Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien.

Bei Beurtheilung dieses Systems muss ausser dem betriebstechnischen Theile selbstverständlich auch der Kostenpunkt der Lampenbrennstunde gebührend in Berücksichtigung gezogen werden. Aus folgender Rentabilitätsberechnung geht hervor, dass das System Dick auch in Hinsicht auf den Kostenpunkt den anderen Waggon-Beleuchtungssystemen weit überlegen ist und im Vergleich zu diesen bedeutende Vortheile aufweist.

Bei den folgenden Ausführungen wird die eigentliche Einrichtung dieses Systems, sowie die Wirkungsweise der dasselbe bildenden Apparate als bekannt vorausgesetzt. Unter dieser Voraussetzung wird man, unter Zugrundelegung der folgenden Zahlen, die Kostenberechnung für jeden beliebigen Zug, entsprechend der aufzuwendenden Beleuchtungsintensität und Anzahl der Waggons, vornehmen können; da jedoch diese beiden Factoren und ausserdem die Dauer der Zeit, während welcher die Beleuchtung zu functioniren hat, als äusserst variabel bezeichnet werden müssen, so wurde für die folgende Berechnung eine Zugsgarnitur in Betracht gezogen, welche in Bezug auf Wagenanzahl, sowie Beleuchtungsdauer den mittleren Verhältnissen entsprechen dürfte.

Bei Schnellzügen wird die Anzahl der Waggons eine geringere, hingegen die Beleuchtungsintensität eine höhere sein, während bei den Localzügen der umgekehrte Fall eintreten wird. Die aufzuwendende Beleuchtungsstärke dürfte jedoch in beiden Fällen ziemlich die gleiche sein.

Die der Berechnung zu Grunde gelegte Zugsgarnitur soll aus 10 Wagen diverser Classen bestehen und sei die Stärke der Beleuchtung pro Waggon im Durchschnitt mit 100 *NK* angenommen. Es ist diese Annahme eher unter, als über dem Normale liegend anzusehen und würde sich die Rentabilitätsberechnung bei Annahme einer grösseren Beleuchtungsstärke pro Waggon entschieden noch günstiger gestalten. (Laut

Digitized by Google

Mittheilungen des Ober-Ingenieurs Gerdes in Glaser's Annalen 1897, Nr. 479, weisen Durchgangswagen erster und zweiter Classe bei 14 Laternen eine Lichtstärke von 240 Kerzen auf.)

Die Brenndauer der Lampen inclusive der Aufenthalte auf der Anfangs- und Endstation wird durchschnittlich mit sechs Stunden pro Nacht angenommen.

Anlagekosten und Specification
der Materialien für eine Zuggsgarnitur, bestehend aus 10 Eisenbahnwaggons inclusive Generatorwagen.

Stück	Gegenstand	Preis in Gulden ö. W.	
1	vollständig geschlossene Waggondynamo mit einem Stirnrad aus Stahlguss und Zahnkolben aus Schmiedeeisen, Schutzkasten und Aufhängungen, für eine Leistung von 80 *A* und 90 *V* bei einer Tourenzahl von 400—1600 p. M., Gewicht circa 1000 *kg*	2200	—
1	Schalttafel inclusive aller erforderlichen automatischen Regulir- und Schaltapparate, Messinstrumente und Widerstände, Gewicht circa 160 *kg*	1100	—
10	complete Kupplungen, bestehend aus 2 Kupplungsmuffen, 2 Contactstöpseln nebst Verbindungsleitungen, totales Gewicht per Kupplung circa 15 *kg*, à 50 fl.	500	—
9	Lampenumschalter, eingerichtet für Normal-Lichtschlüssel, Gewicht per Lampenumschalter circa 4 *kg*, à 25 fl.	225	—
10	Zugsbatterien à 36 Zellen, jede für eine Leistung von 40 Ampèrestunden Ladecapacität bei einer Entladestromstärke von 4 *A*, Gewicht per Batterie circa 180 *kg*, à 300 fl.	3000	—
10	Wagen, complet montirt, inclusive Leitungsmaterial — Kupferdraht, Sicherungen, Lampenfassungen und Glühlampen à 120 fl. (Beleuchtungskörper sind nicht inbegriffen, dieselben richten sich je nach der Ausstattung des betreffenden Wagens.)	1300	—
	Somit beträgt das totale Anlagecapital für 10 Wagen	8325	—

Betriebskostenberechnung
für eine Garnitur, bestehend aus 10 Eisenbahnwaggons, inclusive Generatorwagen.

Analog der Berechnung der Firma Julius Pintsch (siehe Glaser's Annalen 1897, Nr. 475) sind 7% für die Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitals zu Grunde gelegt. Wird ferner für die Unterhaltungskosten der Batterien in Anbetracht geringer Beanspruchung und unter Hinweis auf das stationäre Verweilen derselben in den Aufhängkasten 7% vom Anlagecapital der Batterien gerechnet, dann resultiren folgende jährliche Ausgaben:

		fl. ö. W.	fl. ö. W.
a)	Amortisation und Verzinsung 7% des Anlagecapitals		582·75
b)	Erhaltung	fl. ö. W.	
	1. Dynamo . . . . 2·5%	55·—	
	2. Apparate . . . 2·5%	27·50	
	3. Kupplungen . . 2·5%	12·50	
	4. Lampenumschalter 2·5%	5·65	
	5. Batterien . . . 7%	210·—	
	6. Installation . . . 2·5%	32·50	343·15
c)	Betriebsunkosten		
	1. Mehrkohlenbedarf auf der Locomotive	263·—	
	2. Lampenersatz	72·—	
	3. Beaufsichtigung . . .	139·10	474·10
somit totale laufende Ausgaben pro Jahr . .			1400·—

Ad *c*) 1. Mehrkohlenbedarf auf der Locomotive wird Folgendes bemerkt:

Für die Bestimmung des Kraftbedarfes der Dynamo sind Glühlampen mit einem Verbrauch von 3·1 Watt per Kerze vorgesehen; es ergibt dies bei einem gemeinschaftlichen Nutzeffect von 70% (der Dynamo inclusive Wirkungsgrad der Batterien unter Hinweis auf die directe Speisung der Lampen von der Dynamo aus) einen Kraftbedarf von:

$$\frac{100 \,.\, 10 \,.\, 3{\cdot}1}{736 \,.\, 0{\cdot}70} = 6 \text{ Pferdestärken}$$

Diese Leistung muss während $365 \,.\, 6 = 2190$ Stunden von der Locomotive als Mehrleistung abgegeben werden, man erhält somit 13.140 Pferdekraftstunden. Rechnet man dieselben zu 2 Kreuzer, so erhält man eine Summe von rund . . . . . 263·— fl. ö. W.

Ad *c*) 2. Lampenersatz bemerken wir Folgendes:

Lampenersatz, 80 Stück Glühlampen, dreimal jährlich Erneuerung à fl. —·30 . . 72·— fl. ö. W.

Rentabilitätsberechnung.

Die jährlichen Ausgaben per 1400 fl. ö. W. vertheilen sich auf:

365 Tage à 6 Stunden Brenndauer, bei einer Leistung von 1000 Kerzen Gesammtlichtstärke. Es betragen mithin die totalen Kerzenbrennstunden:

$365 \,.\, 6 \,.\, 1000 = 2{,}190.000$ Kerzenbrennstunden

und stellt sich mithin die Kerzenbrennstunde auf:

$$\frac{140.000}{2.190.000} = 0{\cdot}064 \text{ Kreuzer, oder die zehnkerzige Lampenbrennstunde auf: } 0{\cdot}64 \text{ Kreuzer.}$$

Die Richtigkeit dieser Rentabilitätsberechnung dürfte durch die bereits $1^1/_4$ Jahr dauernde praktische Erprobung dieses Systems bei einem Zuge der k. k. österreichischen Staatsbahnen, auf der Strecke Wien—St. Pölten—Amstetten, ihre Bestätigung finden und sei nachträglich noch hinzugefügt, dass die Firma Wüste & Rupprecht, Baden und Wien, sobald es sich um Einrichtung einer grösseren Anzahl von Zuggarnituren handelt, in der Lage sein wird, die Preise dieser elektrischen Beleuchtungseinrichtung noch reduciren zu können, so dass sich dann die Kosten der zehnkerzigen Lampenbrennstunde noch etwas günstiger gestalten würden.

Vergleich der Betriebskosten des Systems Dick mit anderen Beleuchtungssystemen.

a) Kosten der zehnkerzigen Lampenbrennstunde unter Verwendung von Oelfettgas:

Die Firma Julius Pintsch veröffentlicht in Glaser's Annalen. Nr. 475 vom Jahre 1897, über die Kosten von Oelfettgasbeleuchtung folgende Zahlen:

Die Kosten, bezogen auf die zehnkerzige Lampenbrennstunde bei Verwendung von Intensivlampen, stellen sich auf . . . . . 1·1 kr.
bei Verwendung von gewöhnlichen Laternen
auf circa . . . . . 1·7 „
also durchschnittlich auf . . . . . 1·4 „

b) Kosten der zehnkerzigen Lampenbrennstunde bei reinem Accumulatorenbetrieb:

In der Zeitschrift des „Vereines der Ingenieure", 1896, Nr. 4, sind von authentischer Seite folgende Betriebskosten angegeben:

Die Kosten, bezogen auf die zehnkerzige Lampenbrennstunde:

Digitized by Google

Jura-Simplon-Bahn	2·45 kr.
Dortmund-Eschede-Bahn	3·7 „
Dänische Staatsbahnen	5·0 „
Nord-Milano-Bahn	6·5 „
also durchschnittlich auf . . .	4·41 „

Es stellt sich also bei Zugrundelegung obiger Zahlen die zehnkerzige Lampenbrennstunde des Systems Dick im Vergleich zur Oelfettgasbeleuchtung um circa das Doppelte, im Vergleich zum reinen Accumulatorenbetrieb um circa das Siebenfache günstiger, so dass selbst angenommen, dass die Kosten bei reinem Accumulatorenbetrieb sich in der Neuzeit bedeutend günstiger stellen, sich zweifelsohne das System Dick nicht nur bezüglich Zweckmässigkeit der Installation, sondern auch in Hinsicht auf den Kostenpunkt jedem anderen System überlegen erweist.

Die Ersparungen im Betriebe werden es daher auch selbst dort, wo bereits Oelfettgasbeleuchtung eingeführt wurde, als zweckentsprechend erscheinen lassen, das System Dick zur Anwendung zu bringen, und wird die Einführung dieses Systems bei jenen Waggons, welche bereits mit Accumulatoren ausgerüstet sind, sich noch dadurch einfacher und billiger gestalten lassen, dass man die vorhandenen Accumulatoren, um die normale Betriebsspannung von 70 Volt beizubehalten, in Batterien von 36 Zellen zusammenfasst, und die Neuanschaffung der entsprechenden Anzahl von Accumulatorenbatterien in diesem Falle, so weit sich eben die alten Elemente verwenden lassen, entfällt.

Zum Schlusse dieser Ausführungen sei nochmals darauf hingewiesen, dass dieses System weder an Füllnoch an Ladestationen gebunden ist, sondern gänzlich unabhängig von derlei Vorrichtungen functionirt, und also schon aus diesem Grunde für die Beleuchtung von Eisenbahnzügen von eminenter Bedeutung ist.

Ohne erhebliche Erhöhung der Installations- und Betriebskosten lässt sich dieses Beleuchtungssystem auch auf die Locomotiv- und Deckslaternen anwenden. In diesem Falle sind die Kupplungen bis zu den Locomotiv-, respective Deckslaternen zu verlängern und ist der Tenderwagen mit einer entsprechenden Batterie auszurüsten, welche derartig dimensionirt ist, dass die Locomotivbeleuchtung unabhängig vom Generatorwagen durch eine bestimmte Anzahl von Stunden aufrecht erhalten werden kann.

In der auf den Vortrag folgenden Demonstration an einer Zugsgarnitur, bestehend aus vier Wagen, welche durch vier Schalttafeln dargestellt waren, wurde die Wirkungsweise der Anlage vorgeführt, wobei die Dynamomaschine in Anbetracht der umständlichen Aufstellung und Inbetriebsetzung, durch eine Accumulatoren-Batterie, deren Spannung von 0 bis 90 Volt variirt werden konnte, ersetzt wurde.

Ausser dem präcisen Functioniren der Apparate, der Regulirung der constant bleibenden Lampenspannung, wie auch der gleichzeitig stattfindenden Ladung der Batterien, ist noch der Fall demonstrirt worden, wo ein Wagen von der Zugsgarnitur abgetrennt und die Beleuchtung von der in dem Wagen untergebrachten Batterie bestritten wurde.

Die Demonstrationen wiesen in der That darauf hin, dass die Bedienung einer Zugsbeleuchtungsanlage nach System Dick auf ein Minimum beschränkt erscheint, indem von einem Conducteur täglich nur eine einmalige Drehung des Umschalters in den einzelnen Wagen anszuführen ist, während alle anderen Functionen automatisch erfolgen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Probefahrten mit elektrischem Betrieb auf Localbahnen. In allen Culturstaaten tritt das Bestreben zu Tage, die Elektricität mittelst Accumulatoren im Zugförderungsdienste zu verwenden. Wie wir Mitte Jänner d. J. berichteten, hat die Direction der kgl. ung. Staatsbahnen solche Versuche von Steinamanger aus angeordnet. Nun hat die elektrotechnische Firma Fr. Křižik, laut eines Berichtes der „Politik", dem Eisenbahn-Ministerium den motivirten Antrag vorgelegt, mit dem elektrischen Betriebe mittelst der Accumulatoren auf irgend einer im Betriebe der Staatsbahnen befindlichen Localbahn Probefahrten zu unternehmen, um praktisch sicherstellen zu können, ob der elektrische Betrieb bei diesen Bahnen anwendbar wäre. Um nun an der Hand einer thatsächlichen Fahrt sicherstellen zu können, wie viel Kraft bei dem elektrischen Betriebe zur Fahrt auf der Localbahn erforderlich sei, unternahm die genannte Firma auf eigene Kosten die Probefahrten auf der Localbahn Prag—Dobříš, u. zw. vorderhand zwischen den Stationen Nusle-Modřan, mittelst des Accumulatorenwagens der elektrischen Bahn Prag-Liebeň—Vysočan, welcher von der Firma Křižik mit ihrer eigenen elektrischen Einrichtung ausgerüstet wurde. Dieser zur Personenfrequenz hergerichtete Wagen fasst etwa 40 Personen und ist mit Rädern versehen, welche die Fahrt auf den Geleisschienen der Normalbahnen zulassen. Die Betriebskraft wird von einer etwa 3·8 t schweren Batterie beigestellt. Die Accumulatoren werden mittelst einer Dampfmaschine von 15 PS geladen, welche in den Werkstätten der Nusler Heizhäuser untergebracht ist, u. zw. mit dem Kraftüberschuss dieser Maschine, deren Kraft zum grössten Theile von Arbeitsmaschinen dieser den ganzen Tag hindurch in Betrieb befindlichen Werkstätten in Anspruch genommen wird. Die Dampfmaschine treibt eine dynamoelektrische Maschine, welche von der Firma Křižik für diese Versuchszwecke mitsammt den erforderlichen Mess- und Control-Apparaten beigestellt wurde. Die Probefahrten wurden in der Regel täglich zwischen 2 bis 4 Uhr Nachmittags vorgenommen. Das Quantum der auf diese Art erzeugten elektrischen Energie reicht vollkommen hin, um die Strecke Nusle—Modřan und zurück mit der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 25—30 *km* in der Stunde zu befahren. Bei den bisherigen Versuchen wurde diese ganze 13·4 *km* lange Strecke in 25—28 Minuten zurückgelegt, doch kann dieser Zeitraum noch bedeutend abgekürzt werden. An elektrischer Energie wurde auf der Hin- und Rückfahrt, somit auf 26·6 *km* 8 *KW* verbraucht. Der elektrische Wagen hat zwei Motoren der Křižik'schen Type, welche nach Bedarf hintereinander oder parallel geschaltet werden können, u. zw. derart, dass dadurch die Geschwindigkeit je nach den Neigungsverhältnissen der Strecken leicht regulirt werden kann. Diese in den jüngsten Tagen in Angriff genommenen Probefahrten befinden sich wohl erst im Stadium der ersten Anfänge. In Anbetracht dessen jedoch, dass Eisenbahn-Fachmänner das Resultat derselben lobend anerkannt haben, wäres es wünschenswerth, dieselben im grössesten Massstabe vorzunehmen. Herr Ingenieur Křižik wird vorderhand seine Experimente, welche sowohl von Eisenbahn-Ministerium als den Verwaltungen der Staat-bahnen und der Eisenbahn-Abtheilung bei dem Landesmuseum mit Interesse verfolgt werden, fortsetzen, um thunlichst erschöpfende Daten für das fernere Vorgehen in dieser Angelegenheit zu verschaffen. — Am 16. d. M. um 2 Uhr 20 Min. wurde wieder eine Probefahrt auf der Strecke Nusle—Modřan unternommen. An derselben betheiligten sich: Der Vorsehrs-Referent der Staatsbahnen k. Rath Karl Marek, Oberinspector Wisgrill, Ober-Ingenieur Hladky, Ingenieur Křižik u. A. m. Der Accumulatorenwagen fuhr anstandslos nach Modřan, welche Strecke er binnen 30 Minuten zurücklegte, trotzdem unterwegs Versuche mit Wechseln der Fahrgeschwindigkeit, der Function der Bremsvorrichtungen etc. vorgenommen wurden. Die Rückfahrt erforderte 29 Minuten. Das Gewicht des Wagens sammt Accumulatoren und Fahrgästen betrug 10 t. Wir werden hierauf noch zurückkommen.

Grossherzogliche technische Hochschule zu Darmstadt. Vorlesungen und Uebungen über Elektrotechnik im Sommersemester 1899. Beginn des Semesters am 25. April. — Allgemeine Elektrotechnik I, und II. für ältere Studirenden der Elektrotechnik, Geheimrath Prof. Dr. Kittler, je 2 St. Allgemeine Elektrotechnik, I. Uebungen, Assistent Westphal, 2 St. Elemente der Elektrotechnik (für die Studirenden des Maschinenbaues und der Chemie), Prof. Dr. Wirtz, 3 St. Construction elektrischer Maschinen und Apparate, Prof. Sengel, 2 St. Vortrag, 3 St. Uebungen. Projectiren elektrischer Licht- und Kraftanlagen, Derselbe, 2 St. Uebungen. Elektrotechnische Messkunde II., Prof. Dr. Wirtz, 2 St. Uebungen im elektrotechnischen Laboratorium, Geheimrath Prof. Dr. Kittler in Gemeinschaft mit Professor

Digitized by Google

Sengel, Prof. Dr. Wirtz und den Assistenten des elektrotechnischen Instituts, 4 halbe Tage wöchentlich. Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik (für vorgeschrittenere Studirende), Geheimrath Prof. Dr. Kittler, Zeit nach Vereinbarung. Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, Prof. Dr. Wirtz, 2. St. Grundzüge der Elektrotechnik (für die Studirenden der Architektur und des Ingenieurwesens), Prof. Sengel, 2 St.

Bericht über den Betrieb der Elektricitätswerke der Stadt Köln in dem Jahre vom 1. April 1897 bis 31. März 1898. Die nutzbare Stromabgabe betrug im Berichtsjahre 1897/98 11,867.674 Hektowattstunden, gegenüber 8,574.305 Hektowattstunden im Jahre vorher, so dass sich die Zunahme auf 3,293.369 Hektowattstunden oder 38·41 % belief, gegenüber 26·65 % im Jahre vorher.

An dieser Zunahme ist zumeist betheiligt der Verbrauch der Privaten für Hektowattstunden

Beleuchtungszwecke mit	1,118.795	= 17·91 %
für Kraftzwecke mit	1,043.893	= 85·54 %

und die öffentliche Strassenbeleuchtung mit 1,022.372 = 135·09 %.

Die angeschlossene Lampenzahl (à 50 Watt) oder deren Werth vermehrte sich im letzten Geschäftsjahre von 39.159 *NK* auf 54.906 *NK* = 40·2 %, gegen 15·08 % im Jahre vorher.

Im Herbst 1897 kam die vierte Dampflichtmaschine in Betrieb, und ist nunmehr das Elektricitätswerk für eine höchste Leistungsfähigkeit von 1600 *KW* = 2400 *PS* in allen Theilen ausgebaut.

Inzwischen ist durch Beschluss der Stadtverordneten-Versammlung vom 14. Juli 1898 die Anlage eines zweiten Maschinenhauses des Elektricitätswerkes für sechs Dampflichtmaschinen von je 1000 *KW* = 1500 *PS*, von denen vorerst zwei Maschinen zur Ausführung gelangen, bewilligt und mit dem Bau begonnen worden. Das Leitungsnetz erfuhr eine Vermehrung von 10.434 m Hauptkabel und 755 m Anschlusskabel nebst sechs Schaltstellen, sowie 787 m bifilares Kabel, alles für Hochstrom, und 3198 m Telephonkabel, wofür 144.612 Mk. verausgabt wurden.

Wie sich die Entwickelung des Werkes in technischer und finanzieller Hinsicht gestaltet hat, darüber gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluss:

Im ganzen wurden für Neuanlagen ausgegeben im Jahre

1897/98	304.502·12 Mk.
Dazu Ausgaben für Neuanlagen im Jahre 1896/97	202.083·65 „
Zusammen in zwei Jahren	506.585·77 Mk.

An Deckungsmitteln standen zur Verfügung:

Bestand des Erneuerungsfonds am 31. März 1896	73.813·02 Mk.
Zugang zum Erneuerungsfonds pro 1897/98	125.000·— „
Zugang zum Erneuerungsfonds pro 1898/97	100.000·— „
	298.313·02 „

so dass dem Betriebsfonds entnommen werden mussten 208.272·75 Mk.

Der Erneuerungsfonds des Elektricitätswerkes ist demnach ebenso wie beim Gaswerk völlig aufgebraucht.

a) Betriebsergebnisse.

	1891/92 (Halbjahr)	1892/93	1893/94	1894/95	1895/96	1896/97	1897/98
1. Angeschlossene Kilowatt am Jahresschluss	535	766	1.065·8	1.264	1.701·4	1.957·9	2.745·3
a) Angeschlossene Glühlampen	8.377	12.509	17.458	20.557	26.263	30.170	36.341
b) „ „ Bogenlampen	283	282	346	386	454	528	599
c) „ „ Motoren { Anzahl	—	—	7	13	35	78	122
c) „ „ Motoren { Pferdekr.	—	—	20	36	150	260	699
d) Anzahl der Bogenlampen für öffentliche Beleuchtung	—	—	—	15	30	58	107
2. Anzahl der Stromabnehmer	155	208	240	275	349	452	585
3. Länge der Hauptstrassenkabel	19.311	21.901	25.973	27.485	34.074	40.951	51.385
4. „ „ Anschlusskabel	1.076	1.468	2.064	2.335	2.748	3.330	4.085
5. Transformatoren { Anzahl	142	195	231	259	311	389	519
5. Transformatoren { Cap. in *KW*.	1.010	1.404	1.724	1.896	2.143	2.604	3.381
6. Nutzbar abgegebene Kilowattstunden	154.909	307.075	424.590	568.130	675.962	857.431	1,186.767
7. Höchste gleichzeitig benutzte Kilowatt in Procent der angeschlossenen	71·3	43·4	43·5	41·1	37·0	38·7	42·6
8. Durchschnittliche Benutzungsdauer eines angeschlossenen Kilowatt in Stunden pro Jahr	353	422	421	473	455	465	537

b) Finanzielle Ergebnisse.

	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
9. Erzeugungskosten:							
a) im ganzen	30.183·00	71.378·00	65.950·00	78.767·00	81.867·00	102.979·00	128.009·00
b) für 100 Kilowattstunden	19·48	23·23	15·55	13·86	12·04	12·01	10·79
10. Ausgaben für Kohlen:							
a) im ganzen	12.028·00	19.816·00	18.120·00	24.539·00	26.704·00	35.862·00	41.085·00
b) für 100 Kilowattstunden	7·77	6·45	4·27	4·32	3·95	4·16	3·46
11. Einnahmen für Strom:							
a) für Lichtzwecke	116.386·00	212.732·00	257.094·00	329.304·00	354.864·00	403.608·00	474.740·00
b) für Kraftzwecke	—	—		3648·00	10.326·00	35.511·00	46.979·00
c) im ganzen	116.386·00	212.732·00	257.094·00	325.952·00	364.830·00	429.119·00	521.719·00
12. Durchschnittlicher Verkaufspreis für 100 Kilowattstunden bezahlte Strommenge:							
a) für Lichtzwecke	80·00	76·25	64·46	63·90	64·60	64·60	64·50
b) für Kraftzwecke	—	—		23·70	21·80	20·90	20·80
c) im Durchschnitt	80·00	76·25	64·46	62·73	61·22	57·47	54·18
13. Betriebsüberschuss	86.204·00	141.354·00	191.144·00	247.186·00	283.523·00	326.140·00	393.710·00
14. Nettoüberschuss	61.217·00	39.604·00	89.489·00	141.048·00	181.795·00	224.317·00	292.004·00
15. Gesammtes Anlagecapital	1,674.422·00	1,848.352·00	2,086.255·00	2,129.948·00	2,253.941·00	2,474.978·00	2,892.053·00
16. Gesammt-Abschreibungen	—	89.457·00	245.559·00	342.953·00	513.945·00	729.758·00	898.658·00
17. Buchwerth der Anlage am Jahresschlusse	1,674.422·00	1,858.895·00	1,820.695·00	1,780.995·00	1,739.955·00	1,704.599·00	1,793.400·00

Digitized by Google

71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München 1899. Die diesjährige Versammlung findet vom 18. bis 23. September in München statt. Da den allgemeinen Einladungen, die anfangs Juni zur Versendung gelangen, bereits ein vorläufiges Programm der Versammlung beigefügt werden soll, so mögen Vorträge und Demonstrationen spätestens bis Ende April angemeldet werden. Es liegt in der Absicht der Geschäftsführung, den in den letzten Versammlungen hervorgetretenen Wünschen auf Beschränkung der Zahl der Abtheilungen dadurch gerecht zu werden, dass thunlichst einzelne Abtheilungen zu gemeinsamen Sitzungen vereinigt werden sollen. Gemäss einer in der letzten Vorstandssitzung der Gesellschaft getroffenen Verabredung soll einstweilen Mittwoch, der 20. September für gemeinsame Sitzungen jeder der beiden Hauptgruppen freigehalten werden. Die für die Verhandlungen in Aussicht genommenen Gegenstände hofft die Geschäftsführung in Kurzem bekannt geben zu können.

Die Anmeldung von Vorträgen kann erfolgen bei: Doctor v. Lommel, Vorstand des physikalischen Institutes der Universität; Dr. F. Erk, Director der k. b. Meteorologischen Centralstation; Dr. L. Fomm, Assistent am Physikalischen Institut der Universität; Dr. A. Korn, Privatdocent an der Universität; Dr. F. Horn, Adjunct der k. b. Meteorologischen Centralstation; B. Ehrhart, Assistent der k. b. Meteorologischen Centralstation.

Institution of Electrical Engineers, London. (Sitzung vom 9. März 1899.) Vorsitzender: Th. Thompson. — Carus Wilson beschreibt und zeigt den elektrolytischen Stromunterbrecher von Prof. Wehnelt von Charlottenburg, der wegen der grossen Häufigkeit der erzielten Stromunterbrechungen einen besonderen Vortheil bietet.

Gavey vom Postamte bespricht die zahlreichen Versuche, die mit der Marconi'schen Telegraphie ausgeführt wurden; dieselben haben ergeben, dass die Entfernungen, zu denen man die Signale übersenden kann, sich wie die Quadrate der Länge der am Sender und Empfänger angebrachten verticalen Leiter verhalten. Bei einer Höhe kann daher die Entfernung eine vierfache sein; jedoch gilt dies nur für gute Apparate. Die Uebertragung der Wellen ist eine viel bessere über See als über Land. Es kommt mehr auf die Frequenz als auf die Grösse der elektrischen Wellen an. Für sehr häufige Unterbrechungen muss die Intensität der Wellen gering sein. Die elektromagnetischen Schwingungen der Hertz'schen Wellen können in eine bestimmte Richtung geleitet werden, wie es für die Strahlen der gewöhnlichen Optik stattfindet. Dieses wird durch Reflectoren oder zurückstrahlende Instrumente bewirkt. Gavey denkt, dass der Gebrauch von solchen Instrumenten besseres Resultate geben würde, als die verhältnissmässig hohen Drahtsysteme. Letztere erfordern besondere Vorsichtsmassregeln, da sie als vorzüglich blitzleitend erscheinen. Thompson hebt vor, mit wie grossem Nutzen die Reflexionsgesetze der gewöhnlichen Optik für die Herz'schen elektromagnetischen Schwingungen benützt worden sind.

Ernest Wilson hielt einen Vortrag über den Inductionsmotor. Wenn die durch Wasserkraft erzeugten Ströme auf grosse Entfernung übertragen werden, um für die elektrische Traction zu dienen, so sind in der Primärstation die Turbinen gewöhnlich mit den Zweig- Dreiphasen-Generatoren gekuppelt. Der Strom wird direct oder nach erfolgter Transformirung den Fernleitungen zugeführt. In den Secundärstationen werden die Ströme den Generatoren entweder direct oder nach erfolgter Transformirung zugeführt. Gewöhnlich sind synchrone Motoren in Anwendung. Wenn Mehrphasenstrom für den Betrieb der Bahn benützt wird, so ist die Einrichtung der Unterstationen eine sehr einfache. Die Strassenbahn von Lugano und einige andere Bahnen werden mit Dreiphasenstrom betrieben; die Wagen sind mit Inductionsmotoren ausgerüstet. Wenn Zwei- oder Dreiphasenstrom den Wagen zugeführt werden soll, so müssen auch drei Leiter vorhanden sein. Ein Leiter wird durch das Schienennetz gebildet; die zwei anderen sind in Langen oberirdische Leiter. Wenn einphasige Motoren benützt werden sollen, so müssen beim Angehen doch Zwei- oder Dreiphasenströme zur Anwendung kommen. Der Vortragende bestimmte systematisch die verschiedenen Bedingungen für die Drehungsmomente der Inductionsmotoren. *E. Ack.*

An dem **Elektrotechnischen Institute der Gr. Technischen Hochschule in Karlsruhe** oder im Anschluss an dasselbe werden im Sommersemester 1899 folgende Vorlesungen und Uebungen abgehalten:

Hofrath Prof. Dr. Lehmann: Physik II. 4 Stunden wöchentlich; Derselbe und Dr. Mie: Physikalisches Laboratorium 6 St. w.

Hofrath Prof. E. Arnold: Gleichstromtechnik 3 St. w.; Wechselstromtechnik 3 St. w., Elektrotechnisches Colloquium, alle 14 Tage ein Abend; Derselbe und Assistent: Uebungen im Construiren elektrischer Maschinen und Apparate 4 St. w.; Derselbe mit Prof. Dr. Schleiermacher und Ingenieur Dr. Teichmüller: Laboratorium I. 6 St. w.; Derselbe mit Ingenieur Dr. Teichmüller: Laboratorium II. 9 St. w.

Hofrath Prof. Dr. Meidinger: Die älteren Anwendungen der Elektricität 2 St. w.

Prof. Dr. Schleiermacher: Elektrotechnische Messkunde 2. St. w., Mathematische Elektricitätslehre 3 St. w.

Ingenieur Dr. Rasch: Elektrische Hausinstallationen 2. St. w., Elektrische Bahnen, Uebungen, nach Vereinbarung.

Ingenieur Dr. Teichmüller: Theorie der Wechselströme 3 St. w., Elektrische Leitungen II. 1 St. w.

Dr. Mie: Elektrische Schwingungen 2 St. w.

Prof. Dr. Haber: Elektrochemie II. 2 St. w.; Derselbe mit Dr. Luggin: Elektrotechnische Uebungen 3 St. w.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Aussig. (Anordnung der Tracenrevision der elektrischen Kleinbahnen Aussig–Karbitz–Priesten und Teplitz–Mariaschein–Graupen). Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 28. Februar die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich der von der Oesterreichischen Eisenbahn-Verkehrsanstalt in Wien vorgelegten generellen Projecte für nachstehend angeführte, mit einer Spurweite von 1 *m* zu erbauende, elektrisch zu betreibende Kleinbahnen:

1. Von Aussig über Prödlitz und Karbitz zum Bahnhofe Karbitz der Aussig-Teplitzer Eisenbahn und Flügelbahnen:

a) Karbitz Stadt bis an die Kulmer Strasse bei Priesten;

b) Aussig Stadt zum Steinbruche am Marienberge;

c) Aussig-Franz Josefsplatz zum Bahnhofe der Oesterr.-ungar. Staatsbahn-Gesellschaft daselbst.

2. Von Teplitz bis zum Kirchplatz Mariaschein mit den Flügeln:

a) Mariaschein–Graupen;

b) zum Doblhoffschacht;

c) zum Bahnhofe Mariaschein der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, im Sinne der bestehenden Vorschriften die Tracenrevision einzuleiten.

Brüx. (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn Brüx–Johnsdorf.) Die k. k. Statthalterei in Prag hat hinsichtlich des von Carl von Pohnert, Bürgermeister in Brüx, vorgelegten Projectes für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Brüx über Oberleutensdorf nach Johnsdorf, und zwar bezüglich der geplanten Verlängerung der Bahn vom Sparcassengebäude in Brüx bis zum Aufnahmsgebäude der Aussig-Teplitzer Bahn daselbst, sowie für die Varianten vom *km* 3·1/2 bis 3·6/7 und *km* 4·2 bis 5·4 im Ortsgebiete von Dpitz, *km* 8·1 bis 8·4 in der Gemeinde Niederleutensdorf, und endlich *km* 8·4 bis 9·1 in der Gemeinde Oberleutensdorf die Tracenrevision auf den 22. März anberaumt. Anschliessend an diese Verhandlung wird die politische Begehung und Enteignungsverhandlung rücksichtlich des ganzen Projectes vorgenommen.

Budweis. (Elektrische Kleinbahn vom Bahnhofe Budweis durch die Stadt Budweis bis zum Friedhofe.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Emanuel Spiro, Papierfabrikanten in Kramau, im Vereine mit der Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft Ganz & Comp. in Leobersdorf die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Kleinbahn mit elektrischem Betriebe vom Bahnhofe Budweis der k. k. Staatsbahnen durch die Stadt Budweis bis zum Friedhofe im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Prag. Vergebung von Lieferungen für die Prager elektrischen Strassenbahnen. In der Sitzung des Prager Stadtrathes vom 14. d. M. wurde beschlossen, für die neu zur Eröffnung gelangenden Strecken der elektrischen Stadtbahnen 100 Waggons bei der Firma Ringhoffer um 432.000 fl., die elektrische Einrichtung für 100 Motorwagen bei der elektrotechnischen Firma Franz Krizik in Karolinenthal

Digitized by Google

um 400.000 fl., die Bestandtheile für die Oberleitung bei der Prager Elektricitäts-Gesellschaft vorm. Kolben & Comp. um 70.000 fl. in Bestellung zu bringen. — Hiezu bemerkt die „Politik" auf Grund erhaltener Mittheilungen, dass die von den zwei bestehenden localen elektrotechnischen Etablissements angesetzten Preise so niedrig seien, dass somit vielleicht von einem moralischen Erfolge, durchaus jedoch nicht von einem materiellen Nutzen die Rede sein könne.

Rixdorf. Die Firma Siemens & Halske beabsichtigt von ihrem Elektricitätswerke in Rixdorf aus auch die elektrische Beleuchtung des Ortes Zeidler durchzuführen und hat zu diesem Zwecke die nothwendigen Vorarbeiten eingeleitet.

Rumburg. (Anordnung der Tracenrevision der elektrischen Kleinbahn von der Station Rumburg nach Warnsdorf.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 27. Februar die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von den betheiligten Gemeinden vorgelegten generellen Projectes für eine mit 1 m Spurweite ausszuführende, elektrisch zu betreibende Kleinbahn mit theilweiser Strassenbenützung von der Station Rumburg der Böhmischen Nordbahn-Gesellschaft nach Warnsdorf zum Anschlusse an die Station Warnsdorf der vorbezeichneten Gesellschaft und der königl. Sächsischen Staatsbahnen und von hier zur österreichisch-sächsischen Reichsgrenze in der Richtung gegen Gross-Schönau im Sinne der bestehenden Vorschriften die Tracenrevision bezüglich der auf österreichischem Gebiete gelegenen Strecken der gegenständlichen Projectslinie einzuleiten.

Diese Amtshandlung ist im Anschlusse an die gleichartige Amtshandlung, welche bezüglich des von der Actiengesellschaft „Oesterreichische Eisenbahn-Verkehrsanstalt" überreichten ähnlichen Projectes angeordnet wurde, durchzuführen.

(Elektricitätswerk.) Nach dem in der Gemeinde-Ausschusssitzung vom 16. d. M. erstatteten Berichte bestehen nicht in der Verwaltung des städtischen Elektricitätswerkes im Jahre 1898 die Ausgaben auf 29.286 fl. und die Einnahmen auf 31.979 fl. Mit dem vom vorigen Jahre zurückbehaltenen Betriebsüberschusse ergibt sich ein verfügbarer Betrag von 4011 fl. An das Werk sind 1898 einschliesslich der Strassenbeleuchtung angeschlossen gewesen 248 Consumenten mit 4504 Glühlampen, 47 Bogenlampen und 17 Motoren mit 84½ *PS*.

Trient. (Elektrische Eisenbahn Brescia—Trient.) Das Project für die Eisenbahn Brescia—Nave—Ponte Caffaro—Tione—Trient wurde nunmehr der Communal- und der Provinzialverwaltung von Brescia vorgelegt. Dasselbe wurde von den Ingenieuren Tonan und Gnaga ni aufgestellt. Um den Bau dieser über 100 km langen Linie — wovon 50 km in der Provinz Brescia — bewerben sich verschiedene Firmen. An diese Linie, welche durch das malerische, reizvolle Caffarothal führt, werden grosse Erwartungen geknüpft.

Vöslau. (Elektrische Kleinbahn vom Bahnhofe Vöslau bis zum Kurplatze in Kottingbrunn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Dr. Jakob Stoessler, Hof- und Gerichtsadvocaten in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Kleinbahn mit elektrischem Betriebe vom Bahnhofe der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Vöslau bis zum Kurplatze in Kottingbrunn im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Wien. (Die Concession für die elektrischen Strassenbahnen.) Die Verhandlungen über die Ertheilung der Concession für die elektrischen Strassenbahnen in Wien haben am 15. d. M. ihren Abschluss gefunden. Wir entnehmen der „Wiener Abendpost" desselben Datums das folgende Communique:

Heute haben die im k. k. Eisenbahnministerium geführten Verhandlungen betreffs der Ertheilung der Concession für ein einheitliches Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibender Kleinbahnlinien in Wien ihren Abschluss gefunden. Die Ertheilung der Concession für die genannten Bahnlinien an die Commune Wien dürfte daher in kurzer Zeit zu gewärtigen sein. Der von der Commune gewählten Construction des Rechtsverhältnisses entsprechend, erscheint die Gemeinde Wien als Trägerin der in der binnengegebenen Concession enthaltenen Berechtigungen und Verbindlichkeiten. Die Commune wird daher berechtigt sein, das ganze seinerzeit vom Gemeinderathe in Aussicht genommene Linienprogramm unter der Bedingung auszuführen, respective ausführen zu lassen, dass die bezüglich der neu herzustellenden Linien vorzunehmenden commissionellen Amtshandlungen ein amtshandloses Resultat ergeben. Der Betrieb des Unternehmens kann nun der Concessionärin an eine zu gründende Bau- und Betriebs-Gesellschaft überlassen werden. Im Hinblicke auf die vielumstrittene Frage der Steuer-, Stempel- und Gebührenbefreiung enthält die Concessionsurkunde nachstehende Bestimmungen: Der Stadtgemeinde Wien als Concessionärin werden die im Artikel 5 des Gesetzes vom 31. December 1894 angeführten finanziellen Begünstigungen gewährt. Die Dauer der im Artikel 5, Lit. d, des obigen Gesetzes vorgesehenen Steuerbefreiung wird mit 25 Jahren, vom Tage der Concessions-Ertheilung an gerechnet, mit der Massgabe festgesetzt, dass die zugestandene Steuerbefreiung betreffs der alten Linien erst mit jenem Zeitpunkte wirksam wird, in welchem letztere nach erfolgter Umwandlung dem elektrischen Betriebe übergeben werden. Hiebei steht, wie allgemein bekannt, die Staatsverwaltung auf dem Standpunkte, dass die Steuer-, Stempel- und Gebührenbefreiungen nur der Gemeinde Wien als Concessionärin, nicht aber der zu bildenden Bau- und Betriebsgesellschaft zustehen. Die concessionsmässigen Bautermine sind, soweit solche jetzt überhaupt festgestellt werden können, dem Bauprogramme der Gemeinde Wien angepasst. Von den übrigen in Betracht kommenden Bestimmungen wäre hervorzuheben, dass für eine entsprechende Alters- und Invaliditäts-Versorgung der Bediensteten und für die Weiterverwendung des derzeit bei der Wiener Tramway-Gesellschaft beschäftigten Personales Vorsorge getroffen wurde.

In der Stadtrathssitzung vom 17. d. M. wurde den Oberleitungsplänen für die im Jahre 1899 auf elektrischen Betrieb umzuhauenden Pferdebahn-Linien die Zustimmung ertheilt. Der Stadtrath genehmigte, dass die elektrische Strassenbahnlinie „Landstrasse Hauptstrasse" vom Stubenring bis zum Rennweg sammt den bei der Einmündung der Landstrasse Hauptstrasse in den Stubenring herzustellenden Stockgeleisen bis zur Flucht des Stadtparkgitters gegen den Stubenring mit Oberleitung hergestellt werde; dass die Linien „Landstrasse" vom Franz Josephs-Quai bis zum Nordwestbahnhofe, insolange die Ferdinandsbrücke nicht umgebaut ist, sammt den Einmündungscurven in die durchgehenden Geleise auf dem Kaiser-Ferdinandsplatze und diese Geleise, insoweit es zur Umschaltungs-Manipulation von der Oberleitung zur Unterleitung nothwendig ist, mit Oberleitung hergestellt werden.

(Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn am Gutsgebiete Cobenzl.) Die k. k. Statthalterei in Wien hat die Tracenrevisions- und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlungen anschliessend an dieselben die politische Begehung und Enteignungsverhandlung bezüglich der restringirten Strecke *km* 4·6/7 bis 6·3/4 innerhalb des Gutsgebietes Cobenzl des von Josef Saliger vorgelegten Projectes einer elektrischen Kleinbahn von der Nussdorfer Linie über Grinzing zum Meierhofe am Cobenzl auf den 20. März anberaumt.

b) Ungarn.

Arad. (Eisenbahnproject.) Der königl. ungarische Handelsminister hat dem Anton Péterffy und Moritz Pless in Arad die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von dem Weichbilde der Stadt Arad ausgehende und mit Benützung entsprechender Strassenzüge bis zur Grenze der städtischen Gemarkung und von dort aus einerseits über Mikola, Glogovácz, Mondorlak, Csicser und Szabadhely bis Gyorok, andererseits über Ménes, Paulis und Buraczka bis Maria-Radna führende normalspurige Localbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Kecskemet. (Ertheilung einer Vorconcession.) Der königl. ungarische Handelsminister hat der Budapester Eisenbahnunternehmung Béla Gerster und Emil Töröek die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine:

a) von einem geeigneten Punkte des projectirten Kecskemeter Strasseneisenbahnnetzes ausgehende, bis Jaszkerekegyházа führende;

b) von einem geeigneten Punkte der Linie *a)* abzweigende und diese in der Endstation Lajosmizse mit der Localbahn Budapest—Lajosmizse verbindende normalspurige Localbahn mit Dampf-, eventuell elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Accumulatoren-Werke System Pollak Frankfurt a. M.—Wien. (Fabriken: Frankfurt a. M. und Liesing bei Wien.) Der Aufsichtsrath hat in seiner Sitzung vom 3. d. M. beschlossen, der auf den 29. März einzuberufenden Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 8% pro 1898 vorzuschlagen. Die vorgelegte Jahresrechnung weist einen Bruttogewinn von 498.304 Mark auf, welcher nach Absetzung von 183.372 Mk. für Unkosten und 115.399 Mk. für Abschreibungen einen Reingewinn von 167.876 Mk. ergibt. Der Generalversammlung soll gleichzeitig die

Digitized by Google

Erhöhung des Actiencapitals um 500.000 Mk. auf 2 Millionen Mark vorgeschlagen werden.

Kabelfabrik-Actien-Gesellschaft, Pressburg. Wir entnehmen dem Berichte an die vierte ordentliche Generalversammlung über das Geschäftsjahr vom 1. Jänner bis 31. December 1898 Folgendes:

Die Summe der Facturenbeträge weist auch im abgelaufenen Jahre nicht unwesentliche Steigerungen auf, indem die Gesellschaft sowohl im Installationsmaterialie als auch für unterirdische Kabelnetze gut beschäftigt war; leider haben andererseits die continuirliche Steigerung der Rohmaterialien, wie die immer intensiver sich gestaltenden Concurrenzverhältnisse auf das Ergebnis im ungünstigen Sinne gewirkt.

Von der im letzten Berichte erwähnten Telephonkabel-Lieferung für das Wiener Telephonnetz ist der Gesellschaft der grösste Theil zugewiesen worden, indem sie bei ausgeschriebenen 43 *km* für 30 *km* Ersteherin blieb. Alle bezüglichen Arbeiten wurden pünktlich und zur vollsten Zufriedenheit des hohen k. k. Handelsministeriums beendet.

Für das Budapester Telephonnetz erfolgte im vergangenen Jahre nur die Ausschreibung einer Probestrecke; von dieser wurde der Gesellschaft die Hälfte zugewiesen. Die Fertigstellung und tadellose Uebernahme ist bereits erfolgt, die Bettung aber kann erst bei Eintritt milder Witterung stattfinden.

Auch das grosse Kabelnetz für die Beleuchtung von Triest wurde rechtzeitig beendet und functionirt vom ersten Tage vollkommen exact.

In das Geschäftsjahr 1899 tritt die Gesellschaft mit belangreichen fixen Aufträgen, welche wesentlich die Ziffer der vergangenen Jahre übersteigen.

Dagegen nehmen die Steigerungen in Rohmaterialien, besonders von Kupfer, Blei, Gummi grosse Dimensionen an.

Der Bericht erwähnt, dass das Mitglied der Direction, Herr Otto Bond, welcher seit der Gesellschaft die Führung der Geschäfte mit grössten Eifer und, wie die Ergebnisse und der Stand des Etablissements zeigen, mit vollem Erfolge für die Interessen der Unternehmung besorgte, aus Gesundheitsrücksichten seit Ende November v. J. seine Stelle als leitender Director niedergelegt hat und dass Herr Emil Reich zum Leiter der gesellschaftlichen Etablissements bestellt wurde.

Nach dem vorliegenden Bilanz- und Gewinn- und Verlust-Conto wurden pro 1898 insgesammt ein-

genommen . . . . . 461.643 fl.

wovon . . . . . 454.475 fl.

für Waaren nach Abzug der für die Rohmaterialien ausgelegten Beträge entfallen.

Hievon wurden bestritten für Löhne, Gehalte, Regie, Assecuranz, Steuern, Zinsen und die statutarischen Abschreibungen auf Grundstück- und Gebäude-, Maschinen-, Patent- und Einrichtungs-Conto zusammen . . . . . 326.079 „

so dass . . . . . 135.564 fl.

zur Verfügung der Generalversammlung verbleiben.

Hievon wird beantragt, im Sinne der Statuten zunächst 5% in der ordentliche Reserve zu hinterlegen; 6.778 fl.

5% kommen von vorstehenden 135.564 fl. nach Abzug des Gewinnvortrages vom Vorjahre per 7168 fl., demnach von 128.396 fl. als Tantième an den Directionsrath mit . . . . . 6.420 „

zu vergüten.

Für vertragsmässige Tantième und Remunerationen für die Beamten und Werkführer werden . . . . . 6.984 „

verwendet; sodann beantragt 9% = 18 fl. pro Actie, d. i. . . . . 108.000 „ 127.482 „

als Dividende an die Actionäre zu vertheilen und den Restbetrag von . . . . . 8.082 fl.

auf neue Rechnung vorzutragen.

Fabrik isolirter Drähte zu elektrischen Zwecken (vormals C. J. Vogel, Telegraphendraht-Fabrik) Actiengesellschaft in Berlin. Die Gesellschaft ist im December 1897 errichtet und am 31. Jänner 1898 in das Handelsregister eingetragen worden. Sie übernahm die von den Herren Max und Otto Vogel unter der Firma C. J. Vogel, Telegraphendraht-Fabrik, betriebene Fabrik. Das von der Actien-Gesellschaft übernommene Fabriks-Unternehmen ist im Jahre 1862 begründet worden, und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Herstellung umsponnener Kupferdrähte und Schnüre, welche für elektrische Schwachstrom-Apparate, Telephone, Inductions-Apparate u. s. w. Verwendung finden. Die Fabrication geschieht in dem der Gesellschaft gehörigen Grundstück an Adlershof, während sich in Berlin die Geschäftsräume und ein Theil der Waaren, Werkzeuge und Utensilien in gemeinsamen Räumen befinden. Die Zahl der Arbeiter beträgt ungefähr 300. Der Betrieb der Vorbesitzer ergab für das Jahr 1896 einen Reingewinn von 130.477 Mk., nach Abschreibungen im Betrage von 25.837 Mk. und für die Zeit vom 1. Jänner bis 30. September 1897 einen Reingewinn von 118.598 Mk. nach 29.385 Mk. Abschreibungen. Seit dem 1. October 1897 ging der Betrieb für Rechnung der Actien-Gesellschaft. In dem danach seit 30. September v. J. abgelaufenen ersten Geschäftsjahre betrug der Betriebsüberschuss 259.772 Mk., so dass nach Abzug von Generalunkosten im Betrage von 90.900 Mk. und Abschreibungen von 27.413 Mk. ein Reingewinn von 118.158 Mk. verblieb, wovon auf das bis dahin mit 7½% eingezahlte Actiencapital 12% Dividende vertheilt, 11.515 Mark dem Reservefonds überwiesen und 18.642 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

Die Commandit-Gesellschaft „Gablonzer Elektricitätswerk" gewährte ihren Mitgliedern laut Beschluss der letzten Hauptversammlung aus dem Reinerträgnisse von 17.000 fl. eine 6% Verzinsung des Capitales. Das eingezahlte Vermögen beträgt 175.000 fl., das Reserveconto weiffert sich mit 236.720 fl., das Accumulatoren-Conto mit 17.718 fl.

Magdeburger Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft. Der Geschäftsbericht bezeichnet das verflossene 21. Betriebsjahr als ein günstiges. Die Betriebseinnahmen haben gegen das Vorjahr ein Mehr von 93.867 Mk. ergeben, wohingegen die Betriebsleistungen nur ein Mehr von 29.211 Wagenkilometer gegen das Vorjahr umfassen. Die Wagen der Gesellschaft haben in 1898 2,879.854 Wagenkilometer gegen 2,092.587 *km* und befördert 8,684.371 Personen, das sind 284.779 Personen mehr als im Vorjahre. Die Gesammteinnahmen betragen 901.394 Mk. gegen 877.527 Mk. im Vorjahre. Die wegen Einführung des elektrischen Betriebes mit den städtischen Behörden eingeleiteten Verhandlungen sind nahezu beendet. In Ausführung der mit der Stadt Magdeburg, der Union-Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin und der mit der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen zu Berlin geschlossenen Verträge wurde in erster Linie, gemäss den Bestimmungen des Gesetzes über die Kleinbahnen, die staatliche Concession nachgesucht, deren Erlangung für die nächste Zeit zu erhoffen ist. Von den 3,600.000 Mk. neuen Actien, um welche das Grundcapital erhöht wurde, bilden 1,200.000 Mk. den Kaufpreis für das von der Union-Elektricitäts-Gesellschaft zu Berlin durch Ankauf erworbene Magdeburger Trambahn-Unternehmen. Nach dem mit der Stadt Magdeburg geschlossenen Concessionsvertrage ist die Gesellschaft verpflichtet, an die Stadt Magdeburg für Unterhaltung und Erneuerung, sowie für Reinigung des Pflasters einen jährlichen Beitrag von 30 Pfg. für das Quadratmeter Bahnkörper zu zahlen. Die Stadt Magdeburg ist berechtigt, statt dieser jährlichen Abgabe eine einmalige Abfindung von 1,200.000 Mk. zu verlangen und hat diese einmalige Abfindung durch Schreiben vom 5. Juli d. J. gefordert. Die Zahlung muss am 1. Jänner 1900 erfolgen. Mit dem für die Einführung des elektrischen Betriebes erforderlich werdenden Bauausführungen konnte schon im Herbst vergangenen Jahres begonnen werden. Mit Einschluss des 121.841 Mk. betragenden Ueberschusses aus der Magdeburger Trambahn beziffern sich die letztjährigen Gesammteinnahmen auf 1,098.108 Mk. (i. V. 879.934 Mark). Nach Abzug der Betriebs- und Unterhaltungskosten, sonstiger Unkosten, der mit 169.495 Mk. bemessenen Abschreibungen, sowie Gewährung von 21.881 Mk (i. V. 14.668 Mk.) Tantièmen und Gratificationen verbleibt ein Reingewinn von 277.079 Mk. (i. V. 134.905 Mk.). Hiervon sollen 216.000 Mk. als 9% Dividende auf das zum Betrage derselben berechtigte Actiencapital (i. V. 9% auf 1,200.090 Mk.) vertheilt, restliche 61.079 Mk. (i. V. 26.905 Mk) dem Dispositionsfonds überwiesen werden.

Vereinsnachrichten.

Mittwoch den 29. März findet im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, 1. Stock, 7 Uhr abends die

XVII. ordentliche Generalversammlung

statt. Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 20. März 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 14. **WIEN, 2. April 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Schmelzsicherungen in Telephon-Anlagen. Von k. k. Ober-Ingenieur J. Mattausch, Prag 159
Elektrische Oefen. Von F. Jarvis Patten 161
Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectirte Anlagen 164
Literaturbericht 165
Patent-Nachrichten 165
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 166
Vereinsnachrichten 169

Schmelzsicherungen in Telephonanlagen.

Von k. k. Ober-Ingenieur **J. Mattausch**, Prag, 1899.

Die mannigfachen Gefahren, welche trotz Anwendung verschiedener Schutzmittel allen Schwachstromanlagen von Seite nachbarlicher Starkstromeinrichtungen drohen, hören nicht auf, zur grössten Vorsicht zu mahnen, zumal sich fast alle Schutzvorrichtungen, die in Freileitungen des Starkstromes angebracht wurden (Schutzleisten, Schutzdrähte etc.), in der Praxis als unzuverlässig erwiesen haben.

Das radicalste Mittel, Schwachstromleitungen, die sich mit Starkstromleitungen kreuzen, vor gegenseitiger Berührung zu bewahren, besteht wohl in der Herstellung der ersteren als Kabelleitung. Abgesehen von den besonderen Constructionen an den Uebergangsstellen aus Freileitungen in solche Kabel lässt sich das Mittel nur bei einem Strange mit vielen Leitungen vortheilhaft anwenden, wobei stets eine genügende Anzahl von Reserveleitungen für spätere Neuanschlüsse vorhanden sein muss, welche Umstände diesen Behelf als sehr kostspielig erscheinen lassen.

Aber selbst ein einziger Draht, etwa die Zuführung zu einem Theilnehmer, kann im Falle der Berührung mit einer Starkstromleitung der Telephon-Centrale gefährlich werden, wie dieses die Erhebungen über die Ursachen der Zerstörung der Centrale in Zürich dargethan haben.

Die Anwendung von Schmelzsicherungen verschiedener Systeme und ungleicher Aichung wird immer allgemeiner.

Gegenwärtig herrscht das Bestreben vor, diese Sicherungen in den Centralen selbst, wo sämmtliche Drähte einmünden, anzuhringen.

Auf diese Weise werden auch solche Drähte mit Schmelzsicherungen versehen, die keinen Starkstrom kreuzen und nur, wie angenommen wird, in secundärer Beziehung, durch Berührung einer solchen Theilnehmerleitung, die an eine Starkstromleitung irgendwo anliegt, selbst Starkstrom aufnehmen könnten.

Hierin zeigt sich ein übermässiger Aufwand an Schmelzsicherungen, der sich, wie ich zu erweisen gedenke, sehr bedeutend reduciren lässt.

Man bemüht sich, diese Sicherungen so nahe als möglich an die Enden der Freileitungen anzubringen, damit im Falle des Abschmelzens derselben sofort die dahinter liegenden Apparate von den Freileitungen getrennt sind. Auch unmittelbar vor die Apparate werden Schmelzsicherungen angebracht.

Bei grösseren Centralen nehmen diese Sicherungen einen sehr grossen Raum ein und sind auf unbrennbare Unterlagen (Marmor, Schiefer, Glas etc.) in Gruppen so zu montiren, dass nach erfolgtem Abschmelzen kein Lichtbogen entstehe.

Erfahrungsgemäss reicht bei entsprechender Wahl des Drahtes für die Sicherungen eine Länge derselben von 7 *cm*, selbst für hochgespannte Ströme, wie sie zum Betriebe der Strassenbahnen erforderlich sind, also bei 500—600 *V* Spannung, vollständig aus.

Bekanntlich wechselt der Grad der Sicherung zwischen 3, 2 und 0·7 *A*, je nachdem die Sicherung an den Ueberführungsobjecten der Freileitungen, den Centralumschalter oder bei Theilnehmerstationen angebracht sind.

Ich gehe nun von der Ansicht aus, dass die einzig zweckdienliche Stelle für die Anbringung von Schmelzsicherungen in den Schwachstromleitungen jene Stützpunkte sind, zwischen welchen die Kreuzung mit den Starkstromleitungen erfolgt. Die Nothwendigkeit der Sicherung an dieser Stelle ergibt sich schon aus dem Umstande, dass ein etwa an mehreren Orten gerissener Draht, der an einer Stelle die Starkstromleitung berührt, den Starkstrom nicht immer bis zur Sicherungsstelle (Ueberführungsobject, Centrale oder Theilnehmer) leitet, unterwegs aber durch einen zufälligen Erdschluss recht gut einen solchen Strom entstehen lässt, der einen Brand verursachen kann.

Ein Fall, in welchem durch einen derartigen Stromübergang etwa ein Dachfeuer entstünde, müsste die bestehende Aversion der Hauseigenthümer gegen jeden Ständer auf's Höchste steigern und muss deshalb unmöglich gemacht werden.

Die Art und Weise, wie ich die Leitungen zu sichern vorschlage, entspricht auch diesem Zwecke und macht alle bisher in den Freileitungen des Starkstromes angebrachten Schutzmittel (Leisten, Schutzdrähte, Netze etc.) überflüssig.

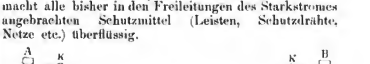


Fig. 1.

Es sei in Fig. 1 *A B* ein Draht, welcher den Starkstrom *C* kreuzt. Ich bringe in der Nähe der Isola-

Digitized by Google

toren A und B je eine isolirende mit Oesen versehene Ambroin-Kugel K an, so dass die Leitung selbst an diesen Stellen unterbrochen erscheint, wie dieses bei denselben Vorrichtungen in den Spanndrähten für Trolleyleitungen der Fall ist.

Sodann überbrücke ich diese isolirenden Kugeln beiderseits, d. i. bei A und B mit Schmelzsicherungen S, welche die Continuität der Leitung wieder herstellen.

Wenn der Draht $A\,B$ reisst und auf C zu liegen kommt, so schmilzt eine oder die andere der Sicherungen oder es schmelzen beide, je nachdem der Starkstrom seinen Weg nach einer oder beiden Richtungen der Schwachstromleitung nimmt. In allen diesen Fällen sind

Fig. 2.

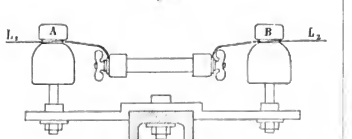


Fig. 3.

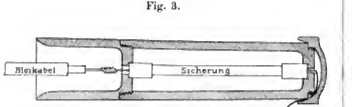


Fig. 4.

die dahinterliegenden Leitungstheile, somit auch die Centrale und Theilnehmerstation durch vollständige Abtrennung vom Starkstrom an der Berührungs-, d. i. an der Kreuzungsstelle, geschützt.

Bei vereinzelten directen Abspannungen, z. B. bei Zuführungen, in Theilnehmerstationen kann die zur Einführung benützte Ebonitglocke zur Unterbringung einer passenden Sicherung verwendet werden, wie dieses in Fig. 4 in natürlicher Grösse angedeutet erscheint.

Die Construction der Sicherung ist folgende:

In Fig. 2 ist $a\,b$ eine gewöhnliche für Freileitungen auf 2 bis 3 A geaichte Sicherungspatrone. Die Drahtenden derselben $a\,c$ und $b\,d$ sind 3 *mm* stark, an die Kapsel $k_1\,k_2$ gelöthet. Diese Drahtenden haben Schraubengewinde, welche beiderseits aus der Ebonithülse E, welche verschraubt ist, hervorschauen.

Auf den Leitungsdraht L_1 und L_2 wird ein entsprechend langer weicher Draht gleicher Stärke wie die Leitung selbst, also etwa 1·5 *mm* stark, dauernd befestigt, welcher an dem anderen Ende ein rundes Scheibchen s hat, durch dessen Mitte die beiden Drahtenden $a\,c$, $b\,d$ durchgesteckt werden und sodann beiderseits mit den Flügelschrauben $F_1\,F_2$ festgeklemmt sind.

Ein anderer Modus der Anbringung von Sicherungen in Freileitungen an Kreuzungsstellen kann auf ähnliche Weise wie bei Untersuchungsobjecten erfolgen, indem man sie an jene Stelle gibt, wo sonst die Untersuchungsmuffen angebracht sind.

Bei sonst gleicher Construction wird die Verbindung mit den Leitungstheilen $L_1\,L_2$ in Fig. 3 in der Weise bewirkt, dass die dauernd an $L_1\,L_2$ befestigten Drahtenden der Sicherung auch noch um den Isolator $A_1\,B_1$ gewickelt werden.

Bei dieser Anbringung können für jede Leitung Abspannträger mit einer Stiftdistanz von 12—15 *cm* verwendet werden.

Bei einem Leitungsstrange mit sehr vielen Drähten kann man statt der Abspannträger das folgende Montirungsverfahren anwenden:

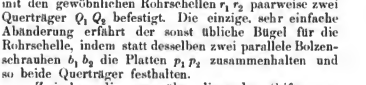


Fig. 5.

An die Ständerrohre $R_1\,R_2$ in Fig. 5 werden an derselben Stelle einander diametral gegenüberliegend, mit den gewöhnlichen Rohrschellen $r_1\,r_2$ paarweise zwei Querträger $Q_1\,Q_2$ befestigt. Die einzige, sehr einfache Abänderung erfährt der sonst übliche Bügel für die Rohrschelle, indem statt desselben zwei parallele Bolzenschrauben $b_1\,b_2$ die Platten $p_1\,p_2$ zusammenhalten und so beide Querträger festhalten.

Zwischen die gegenüber liegenden Stifte $s_1\,s_2$, $s_3\,s_4$ etc. kommen in vorbeschriebener Weise die Sicherungen zu befestigen.

Diese Methode kann auch bei Centralständern ebenso benützt werden. Bei exacter Ausführung der Sicherungen an den Kreuzungsstellen in der dargestellten Art, welche übrigens noch viele Varianten zulässt, können getrost alle im Grunde auf demselben Principe beruhenden Einrichtungen in den Centralen selbst entfallen, da sie keinen höheren Schutz gewähren, dagegen die nicht zu verkennende Gefahr der Fortleitung des Starkstromes in die Apparate der Centrale in sich bergen.

Es sollen principiell alle Starkstromsicherungen, so gut wie die Blitzschutzvorrichtungen, ausserhalb der Localitäten sein, so dass bei verlässlicher Functionirung derselben die Innenräume, wo sich oft massenhaft Kabel und Wachsdrähte und die Apparate befinden, absolut geschützt sind.

Diesen Vortheil bietet die beschriebene Anbringung der Sicherungen an der Kreuzungsstelle und den weiteren Vortheil, dass bei Herstellung der beschädigten Leitung unter allen Umständen jene Stützpunkte, zwischen welchen die Neuspannung zu erfolgen hat, seien es Dachständer, Säulen oder Mauerträger, bestiegen werden müssen, wobei die gleichzeitige Auswechslung der Sicherung erfolgen kann.

Digitized by Google

Elektrische Oefen.

Von **F. Jarvis Patten.***)

Mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens ist es bekanntlich möglich, jene Temperaturgrade, die man durch irgend eine andere praktische Methode erhält, bedeutend zu überschreiten. Es ist deshalb auch nicht zu verwundern, wenn man schon frühzeitig darauf bedacht war, diese Thatsache zu verwerthen und in den Dienst der Chemie zu stellen.

Die Versuche zur Construction elektrischer Oefen lassen sich bis in eine Zeit zurück verfolgen, wo die Dynamomaschine noch nicht viel mehr als ein Laboratoriums-Apparat war; natürlich mussten die damaligen unzureichenden Stromerzeugungs- und Regulirungsmethoden hemmend auf die Weiterentwickelung derartiger Constructionen einwirken und es haben daher auch die jener Zeit entstammenden Apparate mehr oder minder nur ein historisches Interesse.

Einer der ersten Oefen ist jener von Pichon, der bis 1853 zurückdatirt und als Vorläufer vieler ähnlicher Typen angesehen werden kann. Er wurde entworfen, um das Verhalten von Mineralien und Erzen unter dem Einflusse der hohen Lichtbogen-Temperatur zu prüfen und nach dem in Fig. 1 wiedergegebenen

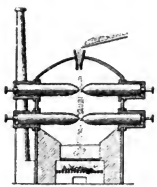


Fig. 1.

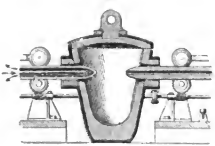


Fig. 2.

Principe aufgebaut. Es waren zwei Lichtbögen übereinanderliegend angeordnet, so dass das zu untersuchende Material zweimal den Bereich der hohen Temperatur passiren musste. Eine andere, aus demselben Jahre herrührende Construction hatte grosse Aehnlichkeit mit dem im Jahre 1887 gebauten und weiter unten besprochenen Cowles-Ofen.

Auch auf diesem Gebiete sollte Dr. Werner v. Siemens bahnbrechend wirken. Erst der von ihm 1879 entworfene Ofen — oder besser gesagt: elektrisch geheizte Schmelztiegel — konnte Anspruch auf praktischen Werth erheben. Ein derartiger Apparat stand auf der Pariser Ausstellung vom Jahre 1881 in Betrieb; seine Einrichtung ist aus der dem englischen Patente entnommenen Skizze (Fig. 2) ersichtlich. Sowohl der Tiegel selbst, wie auch der Abschlussdeckel bestanden aus Kohle. Die beiden Elektroden wurden seitlich isolirt eingeführt und zur Herabminderung der Temperatur ausserhalb des Gefässes mit Wasserkühlung versehen. Auf diese Type liess Siemens innerhalb kurzer Zeit eine Reihe anderer Formen folgen, deren Haupteigenthümlichkeiten jetzt noch immer wieder bei neuen Entwürfen angewendet werden.

Der 1882 in England patentirte Ofen von Camille Faure (Fig. 3) ist mit mehreren, gleichzeitig wirken-

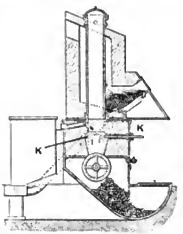


Fig. 3.

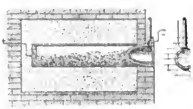


Fig. 4.

den Lichtbögen ausgestattet. Die Kohlen-Elektroden K sind in einer horizontalen Ebene radial angeordnet.

Die Brüder Cowles führten in den ersten Achtzigerjahren, hauptsächlich zur Reduction von Metalloxyden, die in Fig. 4 skizzirte Type ein. Der Ofen ist mit einem Thoneylinder umkleidet, der zur Herabminderung des Wärmeverlustes in gepulverte Holzkohle eingebettet ist und das zu schmelzende Mineral aufnimmt. Den einen Abschluss des Cylinders und gleichzeitig die positive Elektrode bildet eine Kohlenplatte, den zweiten Abschluss und den negativen Pol ein Graphittiegel. Die späteren Constructionen der nämlichen Erfinder unterschieden sich durch die jeweilige Anordnung der Elektroden und durch die Art der Materialzufuhr. Der Ofen Fig. 5 ist für ununterbrochenen

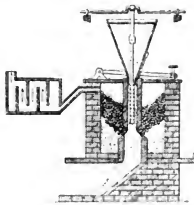


Fig. 5.

Betrieb bestimmt. Ein verticales Kohlenrohr, angeschlossen an das Ende eines Speisetrichters, ist die eine Elektrode, während ein zweites, etwas weiteres Kohlenrohr, das auf der Ofen-Grundplatte aufsitzt, die andere

*) Auszug aus „The Electrician", 1899.

Digitized by Google

Elektrode vorstellt. Wie vorhin, so ist auch hier für eine geringe Wärmestrahlung vorgesorgt, und zwar durch ein Gemisch von Kalk und Kohle, das die Zone der intensivsten Hitze schützend umgibt. Die Beschickung erfolgt mittelst der Schraube im oberen Rohre; die sich während des Processes entwickelnden Gase fliessen in einen Condensations- und Sammelraum ab.

Insbesondere bei der Carbiderzeugung machte man bald die Erfahrung, dass bei Oefen mit feststehendem Lichtbogen die Ausbeute an Carbid im Verhältnis zur aufgewendeten Energie sehr gering war. Dieser Umstand lässt sich darauf zurückführen, dass sich sofort nach dem Beginne des Processes gewissermassen eine Röhre aus geschmolzenem Materiale um den Licht-

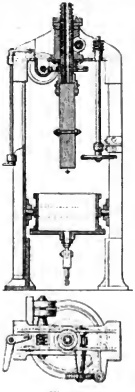


Fig. 6.

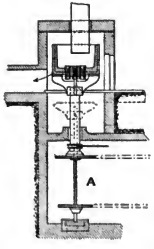


Fig. 7.

bogen bildet, die nicht nur das angrenzende Material von der Einwirkung des Bogens schützt, sondern auch ein starkes Anwachsen des Stromes durch Sinken des Widerstandes zur Folge hat. Auf Grund dieser Wahrnehmung entstanden zahlreiche neue Systeme mit wanderndem Lichtbogen. Bei den meisten der Vorschläge wird eine der beiden Kohlen bewegt.

Der Kiliani-Ofen (Fig. 6) beruht auf diesem Prinzipe. Die obere Elektrode rotirt, die untere Elektrode ist fix. Denselben Zweck verfolgt der Ofen eines französischen Erfinders (Fig. 7). Hier besteht die untere Elektrode aus einer Gruppe von Lichtkohlen, im Mittel des Bodens eines Schmelztiegels angebracht, der um die verticale Achse A drehbar ist und die Beschickung aufnimmt. Die obere Elektrode ist fix und ragt vertical in den Topf hinein, steht jedoch nicht im Mittel desselben, sondern excentrisch. Der Tiegel wird durch eine Maschine in langsame Rotation versetzt und es gelangt daher immer frisches Material unter die Einwirkung des Lichtbogens. Bei der Anordnung Fig. 8, welche erst kürzlich in den Vereinigten Staaten patentirt wurde, rotirt eine verticale Kohlengruppe K über einer horizontalen Kohlenplatte.

Abweichend von diesen Methoden der Lichtbogenbewegung machten im Jahre 1888 Rogerson und Slatter zuerst auf die Möglichkeit aufmerksam, bei

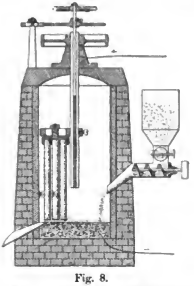


Fig. 8.

feststehenden Kohlen durch den Einfluss magnetischer Felder den Lichtbogen zu bewegen. Bei der Anordnung Fig. 9 befindet sich derselbe in einem kräftigen, mag-

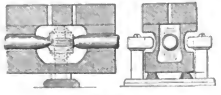


Fig. 9.

netischen Felde, das je nach seiner Richtung den Bogen nach aufwärts oder abwärts ablenkt.

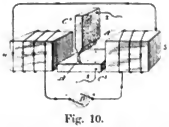


Fig. 10.

Der Verfasser hat mit diesem einfachen Behelfe, der keine Bewegungsmechanismen erfordert, einige neue Ofensysteme entworfen, von denen eines in Fig. 10 und Fig. 11 wiedergegeben ist. Fig. 10 zeigt das Princip der Wirkungsweise, Fig. 11 die praktische Ausführung mit mehreren, gleichzeitig bestehenden Bögen. In Fig. 10 sind C_1 und C_2 die Kohlenelektroden, in entsprechender Entfernung rechtwinkelig zu einander und im Felde des Magneten NS stehend. Nach dem elektrodynamischen Gesetze wird der bewegliche, stromdurchflossene Leiter — in unserem Falle der Lichtbogen — in die Stellung A abgelenkt und senkrecht zur Kraftlinienrichtung aus dem Felde gedrängt. Durch Aenderung der Feldrichtung oder der Stromrichtung in den Kohlen tritt naturgemäss eine Bewegung des Bogens nach der entgegengesetzten Seite A' ein. Wenn diese Aenderung fortgesetzt erfolgt, erhält man ein continuirliches Hin- und Herwandern längs der Kohle C_1. In

Digitized by Google

der praktischen Ausführung (Fig. 11) sind mehrere Kohlenstäbe C_1 so angeordnet, dass sie parallel zu einander und senkrecht auf einer gemeinschaftlichen zweiten Elektrode C_2 stehen. Der Magnet NS ist derart eingebaut, dass alle Lichtbögen in seinem Felde brennen. Infolge dessen wird die gleichzeitig als Basis dienende Platte C_2 in ihrer ganzen Fläche von den Bögen bestrichen und ein schnelles, ökonomisches Arbeiten des Apparates erzielt. Bei diesem Ofen ist insoferne eine Variation möglich, als man je zwei benachbarte Kohlen-

Fig. 11.

stäbe hintereinander schalten kann, wobei dann die Platte C_2 nur die Rolle eines Zwischenträgers spielt. Wenn nun der Lichtbogen der einen Kohle z. B. nach rechts abgelenkt wird, weicht der nächste nach links aus. Der Erregerstrom des Magneten wechselt nur langsam seine Richtung.

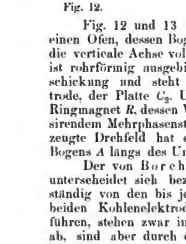


Fig. 12.

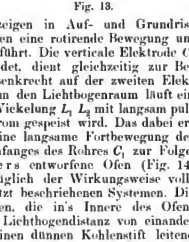


Fig. 13.

Fig. 12 und 13 zeigen in Auf- und Grundriss einen Ofen, dessen Bogen eine rotirende Bewegung um die verticale Achse vollführt. Die verticale Elektrode C_1 ist rohrförmig ausgebildet, dient gleichzeitig zur Beschickung und steht senkrecht auf der zweiten Elektrode, der Platte C_2. Um den Lichtbogenraum läuft ein Ringmagnet R, dessen Wickelung L_1 L_2 mit langsam pulsirendem Mehrphasenstrom gespeist wird. Das dabei erzeugte Drehfeld hat eine langsame Fortbewegung des Bogens A längs des Umfanges des Rohres C_1 zur Folge.

Der von Borchers entworfene Ofen (Fig. 14 unterscheidet sich bezüglich der Wirkungsweise vollständig von den bis jetzt beschriebenen Systemen. Die beiden Kohlenelektroden, die in's Innere des Ofens führen, stehen zwar in Lichtbogendistanz von einander ab, sind aber durch einen dünnen Kohlenstift leitend mit einander verbunden. Der Querschnitt des Stiftes ist so bemessen, dass er nicht auf die Dauer den Strom führen kann, sondern bald verflüchtigt wird. Die dabei entwickelte Wärme ist genügend gross, um das angrenzende Material zu schmelzen und so eine leitende Verbindung zwischen den Elektroden herzustellen. Ist dies geschehen, so functionirt der Ofen genau so weiter, wie es bei den vorhin besprochenen Systemen der Fall ist. Obwohl diese Methode bald nach ihrem Bekanntwerden wieder in Vergessenheit gerieth, wurde sie doch wieder in jüngster Zeit in Amerika aufgegriffen und ist dem King-Wyatt-Ofen (Fig. 15) zu Grunde gelegt.

Fig. 15.

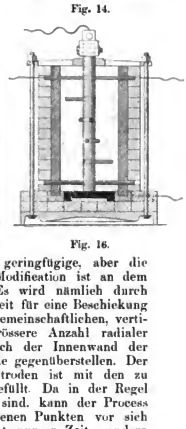


Fig. 14.

Fig. 16.

Eine an und für sich geringfügige, aber die Leistungsfähigkeit steigernde Modification ist an dem Ofen Fig. 16 durchgeführt. Es wird nämlich durch dieselbe bezweckt, die Arbeitszeit für eine Beschickung abzukürzen, indem von einer gemeinschaftlichen, verticalen Mittelelektrode eine grössere Anzahl radialer Kohlenstifte auslaufen, die sich der Innenwand der rohrförmigen, zweiten Elektrode gegenüberstellen. Der Raum zwischen den Hauptelektroden ist mit den zu schmelzenden Substanzen ausgefüllt. Da in der Regel zwölf Kohlenstifte angebracht sind, kann der Process gleichzeitig an zwölf verschiedenen Punkten vor sich gehen und man gewinnt nicht nur an Zeit, sondern auch an Energie infolge des geringeren procentuellen Wärmeverlustes.

Sehr viele von den jetzt in Gebrauch stehenden elektrischen Oefen arbeiten noch mit zwei Elektroden, von denen eine bewegt wird. Vor Beginn des Betriebes berühren sich dieselben, um den Stromschluss herzustellen, worauf sie dann auf die gewöhnliche Entfernung gebracht werden.

Die zur Carbidfabrikation dienenden Apparate enthalten Elektroden, welche aus Kohlenstäben bestehen, die zu Bündeln von $150 \times 225\ mm$ vereinigt werden. Als günstigste Betriebsspannung ergab sich 65 bis 70 V, als normale Ausbeute 0·2 kg pro PS und Stunde, oder rund 1000 kg bei 200 PS und 24 Stunden Betrieb.

— m —

Digitized by Google

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Ungarn.

Neusatz. [Ujvidék.] (Eisenbahnproject.) Der kgl. ungarische Handelsminister hat der Direction der Budapester Actiengesellschaft für elektrisch betriebene öffentliche Verkehrsanstalten im Vereine mit der Direction der Actiengesellschaft für Strasseneisenbahnen mit Pferdebetrieb in der kgl. Freistadt Essegg für ein von der Station Neusatz der Hauptlinie Budapest—Neusatz—Semlin/Zimony—Belgrad der kgl. Ungar. Staatsbahnen ausgehendes und mit Berührung des donauländischseitigen Brückenkopfes der Neusatz mit Petervaradein (Péterváradi) verbindenden Donaubrücke sich im Bereiche von Neusatz mit Benützung entsprechender Strassenzüge verzweigendes Strasseneisenbahnnetz mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Budapest. (Enquête in Angelegenheit des Baues der donauländischseitigen Quaibahn, der Budapester Stadtbahn-Gesellschaft für Strassenei sen bahnen mit elektrischem Betriebe.) Die Direction der Budapester Stadtbahn Gesellschaft ist bereits vor Längerem um die Concession eingekommen, die Podmaniczky-gasse mit der Ringstrassenlinie zu verbinden. In Laufe der bisherigen Verhandlungen wurde die Donauuferlinie nur bis zum Petőfiplatze bewilligt und ist diese Linie thatsächlich nur bis zur Hattgasse ausgebaut; hinsichtlich der Linie Petőfiplatz—Akademie tauchten Bedenken auf, dass durch den Bau dieser Bahn das untere Quaiplateau seiner eigentlichen Bestimmung entzogen wird, welches ausschliesslich nach der Corso-Charakter des obigen Platzes bewahrt werden sollte. Gleichwohl hatte das Municipium der Haupt- und Residenzstadt, davon ausgehend, dass die Donauuferlinie in ihrem heutigen Zustande ihrer Bestimmung nicht entsprechen könne, die Gesellschaft aufgefordert, Pläne, betreffend die Verlegung dieser Linien über den Akademie-Platz, vorzulegen. Die Gesellschaft leistete der Aufforderung Folge und nach den von ihr vorgelegten Plänen wäre diese elektrische Linie theils im Strassenniveau, eventuell in einem Tunnel, theils in einem unteren Plateau, und zwar viaductartig zu führen und würde von dem 28·40 m breiten Platean 7·10 m occupiren. Der hauptstädtische Baurath hat die Pläne dem Handelsminister vorgelegt, mit dem Ersuchen, vom Gesichtspunkte der Handels- und Schiffahrtsinteressen zu der Angelegenheit Stellung zu nehmen. Da nun die geplante Linie die Interessen mehrerer Administrationszweige berührt und schon von vielen Seiten verschiedene Bemerkungen vom Gesichtspunkte der Regulirung, dann des Polizeiwesens, wie auch des Stromschutzes und der Sicherheit der Kettenbrücke aufgetaucht sind, hat es der Handelsminister für nothwendig erachtet, das Project in einer Enquête durchberathen zu lassen, an welcher die Vertreter sämmtlicher Behörden theilnehmen sollen.

Es wird uns nun aus Budapest, nach der ungar. Eisenbahnzeitung, Folgendes berichtet:

Conferenz im ung. Handelsministerium in Angelegenheit der projectirten elektrischen Donauuferbahn. Am 20. März l. J. wurde unter Vorsitz des ungarischen Handelsministers eine informative Conferenz in Angelegenheit der projectirten elektrischen Donauuferbahn abgehalten, in welcher Conferenz die Vertreter der Ministerien des Handels, des Innern, des Ackerbaues und der Finanzen, ferner jene des hauptstädtischen Baurathes theilnahmen.

Der Vertreter des Ackerbauministers stimmt jedem Projecte bei, wonach die Bahn entlang des Ufers der Donau (vom Petőfiplatz bis zum Franz Josefs-Platz) auf einem sich an die obere Quainauer anlehnenden Viaducte geführt werden soll; jedoch nur, wenn die auf dem Quai befindlichen Objecte entfernt und die Lagerräume unter dem Viaduct derart verlegt werden, dass die Thore dieser Räume im Falle von Hochwasser im Interesse des raschen Abflusses geöffnet werden können. Die Altheilung der Donaubrückenerhaltung des Finanzministeriums findet, dass ein in grösserer Entfernung vom Kopfe der Kettenbrücke geführter Tunnel die Brücke nicht gefährdet; dennoch wäre die Bahn auf dem Franz Josefsplatze bis zur bei der Akademie befindlichen Station) im Niveau zu bauen.

Der Vertreter des Ministers des Innern hält dafür, dass die in Rede stehende Bahn weder im Interesse der Stadtentwickelung, noch von anderen Gesichtspunkten aus ein Bedürfniss bildet. Auch aus Schönheitsrücksichten kann er dieselbe nicht befürworten, weil die Bahn die Schönheit des prachtvollen Corsos wohl nicht heben würde; und endlich glaubt er auch aus Rücksichten der Sicherheit gegen die projectirte Bahn Stellung nehmen zu müssen, da fächerartig sieben Gassen auf den Franz Josefs-Platz münden.

Die Vertreter des hauptstädtischen Baurathes glauben die richtige Lösung der Frage darin zu erblicken: wenn die Bahn vom Petőfi-Platze aus im Gefälle auf den unteren Quai geführt und von hier unter dem Corso in einem Tunnel bis zum Eötvös-Platz geleitet, endlich von hier aus in Niveau den Franz Josefs-Platz überziehen würde. Der Tunnel sollte mit der Endstation der Franz Josefs-Untergrundbahn verbunden werden. Uebrigens messen sie der Bahn auch keine Bedeutung bei; wenn aber die Bahn doch gebaut werden soll, so könnten sie nur der proponirten Lösung zustimmen.

Der Vertreter der Schiffahrts-Abtheilung des Handelsministers erklärt, dass ein Viaduct dem Frachten Auf- und Abladeverkehre der Schiffahrt nicht hinderlich sein wird, jedoch müssen für den Personenverkehr die bestehenden Baulichkeiten, welche durch den Abfluss des Hochwassers gar keinen Hinderniss üben, beibehalten werden. Schliesslich bemerkt derselbe, dass die jetzigen Quais einem intensiven Verkehre überhaupt nicht entsprechen und man demnach nach Eröffnung des eisernen Thores nicht der Frage ausweichen wird können, dass ein entsprechend grosser Hafen hergestellt werde; in welchem Falle die jetzigen Quais ihre Bedeutung für die Schiffahrt ganz verlieren.

Der Vertreter der technischen Fachabtheilung des Handelsministers findet ebenfalls, dass die jetzigen für den Personenverkehr dienenden Objecte bleiben können. Auch findet er es schön, wenn die jetzt auf dem unteren Quai gelagerten Petroleum-, Zwetschenmässer etc. in Hinkunft unter dem Viaduct geborgen werden. Jene Verfügung, dass der Frachtenverkehr der inneren Stadt auf den unteren Quai geleitet werde, ist vollständig verfehlt, weil zwischen Lagerräumen und deren Verpackungsräumen Durchgangsverkehr nicht stattfinden erscheint. Was den Verkehr der Bahn anbelangt, meint derselbe, dass nicht der ganze grosse Ringverkehr auf die neue Linie geleitet werden dürfte, sondern blos eine dem Bedürfnisse entsprechende Anzahl von Wagen verkehren soll. Gegen den von den Vertretern des hauptstädtischen Baurathes empfohlenen Tunnel sprechen sehr schwere Bedenken; besonders der Umstand, dass der Eingang und der Ausgang des Tunnels gegen Hochwasser mit Thore geschützt werden müssen, was die ohnehin nicht schöne Ein- und Ausfahrt wohl nicht verschönert. Im allgemeinen ist er der Meinung, dass die Schwierigkeiten und die Bedenken, welche gegen die Viaductführung geltend gemacht werden, nicht derart in's Gewicht fallen, um mit denselben die technischen Schwierigkeiten und die Gefahren des Tunnels aufzuwiegen.

Der Vertreter der Generalinspection für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt bemerkt schliesslich, dass auch nämlich der Tracenführung zwischen der Donau und dem Szent. Gellértherg viele Bedenken aufgetaucht sind, diese sich aber vollends unbegründet zeigten; so dürfte es in diesem Falle auch werden. Das Project des Baurathes bedeutet keine Untergrundbahn, sondern die Führung einer Niveaubahn in den Untergrund. Welcher Lösung sich bedeutende technische Schwierigkeiten entgegenstellen. Der Bau der Bahn ist übrigens begründet, weil die innere Stadt nur von einer Seite von den bestehenden elektrischen Bahnen berührt wird.

Hiemit schloss die informative Conferenz. Der Handelsminister hat sich die definitive Entscheidung vorbehalten. M.

Szolnok. (Eisenbahnproject.) Der kgl. ungar. Handelsminister hat dem Grossgrundbesitzer Béla Fay in Pusta-Mounstor für eine

a) von der Station Szolnok der kgl. Ungar. Staatsbahnen nächst dem Aufnahmsgebäude abzweigende, über die Szapyubrücke führende und sich mit Benützung entsprechender Strassenzüge im Bereiche der Stadt Szolnok verzweigende und den Frachtenbahnhof der kgl. Ungar. Staat-bahnen berührende,

b) vom Frachtenbahnhof Szolnok der Linie *a*) ausgehende und an einem geeigneten Punkte des innerstädtischen Bereiches etwa einmündende, für den Personen- und Frachtenverkehr einzurichtende normalspurige Strassenei senbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Deutschland.

Königsberg. (Elektrische Bahnen.) Der Königsberger Pferdebahn-Gesellschaft ist die Concession für vier neue Strecken ertheilt worden. Wie die „Königsb. Hart. Ztg." hierzu bemerkt, ist mit dieser Concessionsertheilung noch nicht alles erledigt, da noch eine Reihe von Schwierigkeiten der Betriebseröffnung im Wege stehen. So steht noch das ganze Planfeststellungsverfahren aus, darunter die Erledigung der extra eingegangenen Einsprüche und ferner die Bestimmung darüber, welche Art des elektrischen Betriebes mit Rücksicht auf die Interessen des physikalischen Instituts der Universität zu wählen ist; ob das übliche oberirdische System mit Rückleitung durch die Schienen, von dem das Institut Störungen seiner Beobach-

Digitized by Google

tungen fürchtet, oder eines Accumulatorensystems, oder das oberirdische System, bei dem an Stelle der Rückleitung jede Schienen die letztere durch eine zweite oberirdische Leitung bewirkt wird. (Vergl. „Z. f. E." 1898, S. 85, 121, 305 und 439.)

Crimmitschau. (Elektrische Bahnen.) Das sächsische Ministerium des Innern hat der Actien-Gesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden, die mit der A.-G. Elektricitätswerke vorm. Kummer & Co. in Verbindung steht, die Erlaubnis ertheilt, Vorarbeiten für eine elektrische Bahn von Crimmitschau nach Gera (mit 1 m Spurweite) auf sächsischem Gebiet und vom Vorort Leitelshain durch Crimmitschau nach Norkitzschen, ferner von Crimmitschau nach Werdau zu veranstalten. Diese Vorarbeiten sind bis Mitte Juni d. J. zu vollenden und die Unterlagen einzureichen. In Bezug auf die elektrische Bahn Crimmitschau-Meerane-Glauchau, deren Vorarbeiten von derselben Gesellschaft seit längerer Zeit schon beendet wurden, hat der Rath zu Crimmitschau sich mit den Behörden der betheiligten Städte und Ortschaften in Verbindung gesetzt und in deren Namen jetzt an die sächsischen Ministerien des Innern und der Finanzen mit der Bitte um baldige Ertheilung der Bauerlaubnis gewendet.

Thale a. Harz. (Preussen. Elektricitätswerk.) Nachdem vom Landrathsamte zu Quedlinburg die Genehmigung für den Bau einer Elektricitätscentrale ertheilt worden ist, wird nunmehr mit der Herstellung des Werkes begonnen werden, welches bereits zum Herbst betriebsfähig sein soll. Die Gesammtarbeiten sind der Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Gesellschaft Dr. Lehmann & Mann übertragen worden.

Literatur-Bericht.

Handbuch der Telephonie. (Nach dem Manuscript des Dr. Victor Wietlisbach bearbeitet von Prof. Dr. Robert Weber. Nach Durchsicht des Buches können wir uns vollinhaltlich dem Urtheile eines der Herausgeber der Chicagoer Zeitschrift „Electrical Engineering" anschliessen, der im Januarheft 1897 sagt: Dr. Wietlisbach's Arbeit ist entschieden das Gründlichste und Vollständigste, was jemals über Telephonie geschrieben worden. In den 3 Theilen, in welche das Werk zerfällt, behandelt die Fernsprechapparate, die Umschalter, die Leitungen, das Sprechen auf grosse Entfernungen und den Betrieb des Fernverkehres, und zwar sowohl theoretisch wie praktisch. Im Anhang werden die im Buche selbst nur ihren Resultaten nach angegebenen Rechnungen weiter ausgeführt, wodurch demjenigen, der sich für den mathematischen Theil mehr interessirt, Gelegenheit zur Orientirung geboten wird. Ein alphabetisches Namen- und Sachverzeichnis erleichtert die Auffindung der in dem Buche behandelten Gegenstände.

K.

Unités électriques absolues. Leçon professées à la Sorbonne par M. G. Lippmann. Die Bezeichnung, welche zwischen dem elektrostatischen und elektromagnetischen Massensystem besteht, in möglichst klarer und deutlicher Weise den Studirenden der Physik darzulegen, ist der Zweck, den der Verfasser mit dem vorliegenden Buche zu erreichen suchte. In ersten Theile wird das elektrostatische Massensystem abgehandelt und werden die Methoden zur Bestimmung von Potentialdifferenzen, Capacitäten, der elektrischen Energie besprochen; der zweite Theil enthält das elektromagnetische Massensystem, Messmethoden für Widerstand, Stromstärke etc. und gibt zum Schlusse die Relation zwischen den beiden Massensystemen. Die elektromagnetische Theorie des Lichtes bildet den dritten Theil dieses Werkes. Ein Anhang, betitelt „Principe de la conservation d'électricité" zeigt die grosse Analogie, die zwischen der Elektricität und der Thermodynamik besteht; nicht allein die Materie und die Energie sind von der Zeit unabhängig, sondern auch die Elektricitätsmenge und dieses Princip liefert eine zweite Bedingungsgleichung, welche von der aus dem Principe der Erhaltung der Energie folgenden verschieden ist. Lippmann zeigt nur in dem Anhang die Anwendung dieses Principes auf mehrere Probleme der Elektricität.

K.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Aufgebote.

Von den nachstehenden Patent-Anmeldungen einschliesslich von Gesuchen um Umwandlung von angemeldeten oder ertheilten Privilegien in Patente erfolgt hiemit, nach geschehener Vorprüfung, die öffentliche Bekanntmachung im Sinne des § 57 und bezieh. der §§ 120 und 124 Pat.-Ges.

Gleichzeitig werden diese Anmeldungen mit sämmtlichen Beilagen und die Beschreibungen zu diesen Umwandlungsgesuchen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes durch zwei Monate ausgelegt.

Innerhalb dieser Frist kann gegen die Ertheilung jedes dieser angemeldeten Patente und gegen die Umwandlung jedes dieser Privilegien Einspruch erhoben werden. Ein solcher Einspruch ist schriftlich in zweifacher Ausfertigung beim k. k. Patentamte einzubringen.

Vom heutigen Tage an treten für die nachverzeichneten Gegenstände zu Gunsten des Patentwerbers oder Umwandlungswerbers einstweilen die gesetzlichen Wirkungen des Patentes ein.

Wien, am 15. März 1899.

Patentsiegel.

21 f. Bartelmus Rebert & Co., Fa. Electrotechnische Fabrik in Brünn, Neugasse 71. — Regulirthrregulatoren: Ein Regulator, bei welchem die Regulirung unmittelbar durch den Solenoidkern bewirkt wird, dadurch gekennzeichnet, dass entweder der Solenoidkern mit einem die Solenoidwickelung aufnehmenden Mantel oder dass mehrere Solenoidkerne auf einer Seite durch ein doch mitkommender verbunden sind. — Umwandlung des Privilegiums 44/3400 mit der Priorität vom 16. Juni 1894.

42. Planer Johann, Ingenieur und Endlicher Karl, Schreib- und Zeichenrequisitenhändler in Wien. — Durch ein ein zuverfindendes Geld oder selbsthätig functionirendes Umschalter für Telephonapparate: Zwei Federcontacte, von denen der eine, zur Signalline gehörige, beständig geschlossen, der andere zur Telephonbatterie gehörige, beständig offen gehalten wird, sind unterhalb der Einwurfgosse so angeordnet, dass ein eingeworfenes Geldstück sie auseinanderdrückt und dadurch die Signalline unterbricht, den Stromkreis der Telephonbatterie aber schliesst. Durch eine beliebige Ausschsvorrichtung lassen sich die beiden Federcontacte noch weiter auseinanderbringen, so dass die Münze herabfällt. Ausserdem ist behufs Benützung des Apparates durch Abonnenten eine Führungshülse angeordnet, durch die auf einen centralen Führungsstift ein hohler Schlüssel eingeführt wird, der die Hülse mit einer Contactfeder verbindet und so den Sprechcontact herstellt. — Angemeldet am 26. Jänner 1899.

Classe Deutsche Patentanmeldungen.*)

20. A. 5933. Einrichtung für elektrische Bahnen zur Erhöhung der Bremswirkung bei der Thalfahrt und der Zugkraft bei der Bergfahrt. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 8./8. 1898.

„ B. 20.411. Elektrische Druckknopfsperre im Blockstromkreis. — A. Heerich, Schwerin i. M. 21./5. 1898.

„ S. 11.796. Stromschlussvorrichtung an Blockapparaten, deren Umschaltung von der thatsächlich erfolgten Blockirung des Blockapparates abhängig gemacht ist. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 23./9. 1898.

„ Sch. 14.125. Einrichtung zur Deckung auf der Strecke haltender und in Gefahr befindlicher Züge. — A. Schöpp, Caslau, Böhmen und L. Vojacek, Prag. 22./10. 1898.

21. M. 13.089. Zeitmesser für Ferngespräche. — Albert Manss, Filehne. 5./2. 1897.

„ P. 9811. Hochspannungsisolator mit mehreren Mänteln. — Porzellanfabrik Kahla, Filiale: Hermsdorf-Klosterlausnitz S. A. 10./1. 1898.

„ S. 10.591. Ankerwickelung für elektrische Maschinen. — Sydney Howe Short, Cleveland, Ohio, V. St. 9./8. 1897.

„ S. 11.747. Vorrichtung zur Umwandlung von mehrphasigen Wechselströmen in Gleichstrom. — Dr. Johann Sahulka, Wien. 5./9. 1898.

„ St. 5551. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. — Strassnider Bogenlampen-Fabrik, G. m. b. H., Strassand. 22./6. 1898.

40. H. 21.143. Elektrolytische Gewinnung von Zink. — Dr. W. Hentschel, Seiffersdorf, Kreis Freystadt und Dr. P. W. Hofmann, Ludwigshafen a. Rh. 1./11. 1898.

„ S. 11.853. Elektrischer Ofen zur Darstellung von Carbiden, Schmelzung von Metallen u. dgl. und äusseren, die Beschickung enthaltenden, von aussen heizbaren Schacht. — Amédée Sébillot, Paris. 18./10. 1898.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 74 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit und widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe

49. D. 9074. Kohlenstifte für elektrische Schweiss- und Löthzwecke. — Hermann Dr ö sse, Berlin. 18./6. 1898.
74. A. 6038. Haus-Telegraphenanlage mit Stromwechselstrahlenwx und Einzelstellung der Ruflklappen; Zus. z. Pat. 70.667. — Actien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin. 18./10. 1898.
20. A. 5468. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Schlitzcanälen. — Frederick Augustes Anderson und David Marsden Anderson, Washington. 1./11. 1897.
„ P. 9160. Anzeigevorrichtung für Signal- und Weichenstellvorrichtungen. — S. R. Payne, E. H. Payne und H. J. Bailey, Ohio, V. St. A. 8./9. 1897.
„ S. 11.459. Gleichzeitige Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Punkte aus. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 28./5. 1898.
21. B. 17.635. Anordnung der Klappen für Vielfachumschalter mit doppelter Leitung. — Ed. Bnivy, Brüssel. 14./5. 1895.
„ K. 16.355. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen; Zus. z. Pat. 96.717. — Frederic Klostermann, Paris. 19./5. 1898.
„ L. 12.512. Kurzschlussanker mit Stabwicklung für Wechselstrommotoren. — Benjamin Garver Lamme, Pittsburg. 29./8. 1898.
„ Z. 2583. Einrichtung zum Telegraphiren mittelst Lichtstrahlen von geringer Wellenlänge. — Karl Zickler, Bünna. 4./6. 1898.
26. K. 16.511. Elektrisch betätigtes Kugelventil. — Wilhelm Klinger, Berlin. 16./8. 1897.
„ S. 11.717. Herstellung von Draht auf elektrolytischem Wege. Richard David Sanders, Easthourne, England. 25./8. 1898.
21. C. 7517. Elektrische Widerstände; Zus. z. Pat. 85.262. — Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim. 30./4. 1898.
„ C. 7882. Verschluss für galvanische Elemente. — „Columbus". Elektricitäts-Gesellschaft, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh. 17./11. 1898.
„ H. 21.322. Hitzdrahtmessgeräth; 2. Zus. z. Pat. 63.219. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 8./12. 1898.
49. M. 15.612. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenplatten; Zus. z. Pat. 94.654. — Dr. Wilhelm Majert, Grünau und Feodor Berg, Berlin. 28./7. 1898.

Classe Deutsche Patentertheilungen.

21. 102.339. Elektrischer Widerstand auf aufgerollten Blechscheiben. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 2./9. 1898.
40. 102.370. Trennung des Kobalts von Nickel und anderen Metallen durch Elektrolyse. — Dr. A. Cochn und Dr. S. Salomon, Göttingen. 4./3. 1898.
63. 102.392. Leukvorrichtung für elektrisch betriebene Strassenfahrzeuge. — W. Sichert, Zehdenick a./H. 1./2. 1898.
20. 102.423. Schaltungs- und Regelungssystem für Elektromotoren. — Zusatz zum Patent 98.569. — E. A. Sperry, Cleveland. 17./2 1897.
„ 102.425. Schienenverbindung für elektrische Bahnen. — G. A. Weber, New-York. 3./8. 1898.
21. 102.426. Regelungswiderstand mit fortlaufenden, zwischen den Stromschlussplatten gewickelten Widerstandsdraht. — O. H. Pieper und A. F. Pieper, Rochester, V. St. A. 21./7. 1897.
21. 102.427. Einrichtung zur Entnahme von Strom gleichbleibender Spannung aus Vertheilungsnetzen mit wechselnder Spannung. Elektrotechnische Fabrik Rheydt, Max Schorch & Co. Rheydt. 10./4. 1898.
„ 102.456. Galvanische Batterie. — J. Cerpaux und A. Wilbaux. Brüssel. 22./2. 1898.
„ 102.457. Sammlerelektrode. — E. Mérian, Brüssel. 24./3. 1898.
„ 102.494. Vorrichtung zum Typenwechsel bei Typendruck-telegraphen. — R. Hoffmann, Paris. 27./1. 1897.
„ 102.496. Schaltung für gemeinschaftliche Fernsprechleitungen zur Verbindung des gleichzeitigen Anschlusses mehrerer Sprechstellen an dieselbe Leitung; Zusatz zum Patent 94.790. — J. H. West, Berlin. 24./2. 1898.
„ 102.497. Selbsthätiger Stromunterbrecher. — A. Wydts und O. Rochefort, Paris. 26./6. 1898.
„ 102.498. Verfahren zur combinirten Erregung von Magnetfeldern durch Gleich- und Wechselstrom und nach demselben eingerichtete Maschinen. — „Helios", Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 3./7. 1898.
„ 102.499. Verfahren zur Aenderung der Drehungsrichtung und Polzahl mehrphasiger Wechselstrommotoren mit verketteter Schaltung. — W. Ritter, Dresden. 2./8. 1898.

Auszüge aus Patentschriften.

Galileo Ferraris und Ricardo Arno in Turin. — Schaltung des durch das Patent Nr. 96.970 geschützten Stromwandlers für die Speisung von Mehrphasenstromverbrauchern aus einem Einphasenwechselstrommetz. — (Zusatz zum Patente Nr. 96.970 vom 14. April 1895.) — Classe 21, Nr. 101.109 vom 1. September 1895.

Fig. 1.

Der Phasenumformer A des Hauptpatentes liefert durch die Leitungen RS die Hilf-phase für die Motoren M, während diese die Hauptphase aus von einander unabhängigen Transformatoren T beziehen, so dass jeder Motor für sich geregelt werden kann.

Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin. — Mittelbare Aufhängung zweier Elektromotoren, welche zwei Achsen eines Fahrzeuges treiben, in ihren Schwerpunkten. — Classe 20, Nr. 101.005 vom 20. October 1897.

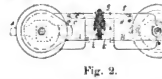


Fig. 2.

Zwei Elektromotoren A B sind in üblicher Weise auf den Radachsen gelagert. — Nach ihrer Schwerpunktsachse sind in den Zapfen c d durch Vermittelung der Stangen e f die Tragbalken g g symmetrisch auf beiden Seiten der Motoren angelenkt und ruhen elastisch auf dem Querträger h des Fahrzeug-Untergestelles. Ausserdem trugen die Motoren die Arme i k, welche derart durch einen Bolzen mit entsprechenden Bohrungen in einem Schlitz mit einander gekuppelt sind, dass die Motoren nur gleichzeitige und symmetrische, mässige Schwingungen um die Radachsen ausführen können.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Allgemeine Oesterreichische Electricitäts-Gesellschaft. Dem Geschäftsberichte pro 1898 ist zu entnehmen, dass die Gesellschaft in der Lage ist, allenthalben auf Fortschritte der Entwicklung hinweisen zu können. In der Stadtcentrale wurden die Kabelstränge der nöthig gewordenen Neuumlegung unterzogen und im Zusammenhange damit umfassende Vorkehrungen getroffen, welche eine dem entwickelten Betriebe entsprechende Uebersichtlichkeit gewähren. In der Centrale Leopoldstadt wurde auch in diesem Berichtsjahre eine Reihe von Massnahmen getroffen, welche die Hebung der Betriebs-Oeconomie zum Zwecke haben. Die Gesammtzahl der Pferdestärken in allen Betriebsanlagen erreicht demnach die Summe von 13.400. Das Kabelnetz wuchs von 103.166 auf 116.449 m Trace-Länge. An die Betriebsanlagen der Gesellschaft waren mit Ablauf des Jahres 1898 bei einer Zahl von 4799 Abnehmern 101.992 Glühlampen, 3825 Bogenlampen und 831 Motoren, letztere für eine Gesammtleistung von 5212 *PS* angeschlossen. Die Zahl der abgegebenen Hectowattstunden beläuft sich auf 58,292.906 gegen 43,499.917 im Vorjahre. Die Stromeinnahmen stiegen auf 1,376.209 fl., d. i. um 224.887 fl. gegen das Vorjahr. Das Gewinn- und Verlustconto des Jahres 1898 weist ausschliesslich von 10.516 fl. Gewinnvortrag aus dem Jahre 1897 den Betrag von 1,487.560 fl. als Summe der Einnahmen pro 1898 aus. Nach Abzug sämmtlicher Ausgaben, unter welchen die Dotirung des Amortisationsfonds mit 200.000 fl. bereits erreichend ist, ergibt sich ein Gewinnsaldo von 586.336 fl. Nach Abzug der Tantièmen des Verwaltungsrathes und Dotation des Reservefonds verbleiben zur Verfügung 564.963 fl. Der Verwaltungs-rath beantragt, von diesem Betrage 14 fl. per Actie als Dividende pro 1898 zur Vertheilung zu bringen, d. i. auf 40.000 Actien 560.000 fl., und den Rest von 4963 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. — In der am 23. v. M. unter Vorsitz des Präsidenten Leopold Ritter von Hauffe stattgefundenen Generalversammlung wurde der Bericht genehmigt und dem Verwaltungsrathe nach Entgegennahme des

Digitized by Google

von Herrn Rudolf Bistegh erstatteten Revisionsberichtes einstimmig ohne Discussion das Absolutorium ertheilt. In derselben Weise gelangte der Antrag des Verwaltungsrathes in Betreff der Verwendung des Reingewinnes zur Annahme. Die ausscheidenden Verwaltungsräthe Moriz Morawitz und Dr. Emil Schlesinger wurden wiedergewählt und der cooptirte Herr Georg Scheyrer in seiner Function bestätigt.

Elektrizitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Kolben & Co. in Prag. Am 22. März l. J. wurde unter Vorsitz des Verwaltungsrathes Vicepräsidenten Herrn Karl Dismer das, die erste ordentliche Generalversammlung abschalten. Dem vom Herrn Director Emil Kolben zum Vortrag gebrachten Geschäftsbericht entnehmen wir Folgendes: Die eigentliche Thätigkeit der Gesellschaft datirt seit dem Tage der Constituirung derselben, das ist seit dem 23. April 1898. Es sollte daher dieser Geschäftsbericht nur die Periode von diesem Datum bis zum 31. December 1898 umfassen und, streng genommen, datirt die wirkliche Thätigkeit erst vom 1. Juli 1898, an welchem Tage die Fabrik der Firma Kolben & Co. von der Gesellschaft übernommen wurde. Um jedoch ein klareres Bild über den Fortschritt des Geschäftsganges zu geben, seien hier auch die Resultate der Fabrik in Vysocan in ersten Halbjahre 1898 mitgetheilt. Die Lieferungen betrugen im ersten Halbjahre 1898 128.000 fl., im zweiten Halbjahre 1898 288.600 fl., total 416.600 fl.; dagegen betrugen die Lieferungen im Vorjahre 1897 blos 5.500 fl. Die in Arbeit genommenen, noch nicht effectwirten Aufträge betrugen 402.200 fl. Die in der Mitte des Geschäftsjahres vorliegende und sich im weiteren Verlaufe erheblich steigernde Zahl von Auftrgen einerseits und die günstige Conjunctur in allen Zweigen der Maschinenindustrie andererseits machte es der Gesellschaft zur Pflicht, das Fabriksetablissement bedeutend zu erweitern und es im Hinblick auf die grosse Schwierigkeit der Beschaffung der nöthigen Gusstücke mit einer leistungsfähigen, modern eingerichteten Giesserei zu versehen. Diese Erweiterungsbauten sind seit November v. J. in Betrieb. Die in Arbeit genommenen Maschinen bis zu zweitausend Pferdekräften herzustellen. Von den Erzeugnissen des Jahres 1898 waren bestimmt für Oesterreich 261.000 fl., für Ungarn 5600 fl., für das Ausland und zwar Russland, England, Schweiz, Frankreich, Holland, Spanien, Deutschland 150.000 fl. Für Frankreich erwarb die Firma „Société Decanville" in Corbeil bei Paris das Recht der Fabrikation der gesellschaftlichen Wechsel- und Drehstrommaschinen und Motoren gegen Zahlung einer entsprechenden Lizenzgebühr; in England wurde ein ähnlicher Vertrag mit der „Brush Electrical Engineering Company in London" abgeschlossen. Der Geschäftsbericht sowie der Rechnungsabschluss wurden ohne Debatte einstimmig genehmigt und ebenso über Antrag des vom Herrn F. Pok vorgetragenen Revisionsberichtes dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilt. — Bezüglich der Vertheilung des Reingewinnes per 5.643 fl. trug Herr Čermák folgende Anträge des Verwaltungsrathes vor: Dem Erhaltungsfonds sind 5% = 2732 fl. zuzuweisen, zu Amortisationszwecken 3897 fl. zu verwenden, der Reservefonds mit 5% = 2732 fl. zu dotiren, den Actionären 4% Dividende, das ist 4 fl. 20 kr. per Stück, für die Zeit vom 25. April 1898, der Betrag von 42.000 zu vertheilen, der Rest von 3278 fl. sei vorzutragen. Ueberdies beantragte Herr Duda, den Revisoren eine Remuneration von je 150 fl., zusammen 450 fl. zu bewilligen. — Alle diese Anträge wurden einstimmig genehmigt und hierauf die ausscheidenden Verwaltungsräthe sowie die bisherigen Revisoren wiedergewählt.

S. Bergmann & Co., Actien-Gesellschaft, Fabrik für isolir-Leitungsrohre und Special-Installations-Artikel für elektrische Anlagen in Berlin. Im letzten Geschäftsjahre konnte die Fabrik ihren Umsatz von 1,699.137 Mk. im Jahre 1897, auf 2,138.467 Mk. im Jahre 1898, also um 31% erhöhen. Der Gesellschaftsbericht stellt fest, dass der Kurzschluss sich bestens ausgedient habe, und dass fast ausnahmslos alle grossen Elektricitätsfirmen Europas zu den Kunden zählen. Der im neuen Fabriksgebäude mögliche rationellere Betrieb hatte es zur Folge, dass bei dem um 31% gesteigerten Umsatz die Generalunkosten nur um 21% stiegen. Der Reservefonds ist durch die Zuweisung des bei der Actien-Neu-Emission erzielten Agios von 237.733 Mk. auf über 30% des Actiencapitals angewachsen. Der Bruttogewinn ist von 480.737 Mk. im Vorjahre auf 609.816 Mk. im letzten Geschäftsjahr gestiegen, so dass die Dividende von 16 auf 18% erhöht werden kann. Die Abschreibungen betragen 206.516 Mk. (im Vorjahre 174.054). Der Nettogewinn von 403.300 Mk. wird folgendermassen zur Vertheilung vorgeschlagen: 18% Dividende auf 1,800.000 Mk. und 200.000 Mk. pro ein halb Jahr zusammen 342.000 Mk., Vorstands-Tantième 30.830 Mk., Aufsichtsrats-Tantième 24.198 Mk., auf neue Rechnung 6272 Mk. Die Nachfrage nach dem Fabrikat des Unternehmens war, wie der Vorstand ausführt, fortwährend im Steigen begriffen, auch der Export nach überseeischen Ländern hat sich vergrössert.

Société Anonyme de Produits Chemiques et Electro-Chemiques. Am 18 v. M wurde durch ein unter Führung der Caisse Commerciale de Bruxelles stehendes Consortium der Gesellschaft für chemische und Elektrochemische Industrien in Brüssel errichtet. Das Grundcapital der neuen Gesellschaft, welches weiter erhöht worden kann, ist zunächst auf 6,000.000 Francs Actien und 4,000.000 Francs Obligationen normirt worden, wovon letztere bereits in Belgien begeben worden sind. Dem für die Uebernahme der Actien gebildeten Consortium gehören an Caisse Commerciale de Bruxelles in Brüssel, der Crédit Anversois in Antwerpen, der Crédit Général Liégois in Lüttich, die Bankfirma Mathieu & Cie. in Brüssel, die Leipziger Bank in Leipzig, die Bankfirma Joh. Berenberg, Gossler & Cie. in Hamburg und die Actien-Gesellschaft für Trebertrocknung in Cassel. Den ersten Aufsichtsrath bilden die Herren: Léon Collinet, Lüttich, Administrator der Crédit Liégois und Präsident de la Caisse Commerciale de Bruxelles, als Vorsitzender; Graf Oscar Legrelle, Antwerpen, Administrator der Crédit Anversois; Alfred Orban, Brüssel, Administrator de la Caisse Commerciale; Léon Castermans, Brüssel, erster Director der Caisse Commerciale; Geheimer Rath Professor Dr. Classen, Aachen; Bankdirector Exner, Leipzig; John Berenberg-Gossler junior, Hamburg, und Director Adolf Schmidt, Cassel. Als Commissaires gleich Revisoren wurden gewählt die Herren: Jules Plissard, Antwerpen; Paul v. Boegaerden, Lüttich; Georges Morren, Antwerpen; Dr. Paul Rohr, Cassel.

Elektrische Kleinbahn im Mansfelder Bergrevier, Actien-Gesellschaft. Durch Urkunde vom 27. Juni 1898 wurde der zu begründenden Gesellschaft, wie der Geschäftsbericht mittheilt, die Herstellung einer Kleinbahn von Hettstedt über Leimbach, Mansfeld, Bahnhof Mansfeld, Eisleben nach Helfta mit Abzweigung von Eisleben nach Bahnhof Eisleben und nach dem Friedhof in Eisleben für die Beförderung von Personen und Stückgut auf elektrischer Kraft auf die Zeitdauer von 50 Jahren, vom Tage der Betriebseröffnung an gerechnet, genehmigt. Hierauf wurde in der constituirenden Generalversammlung vom 8. August v. J. die Gesellschaft mit einem Actiencapital von nom. 4,500.000 Mk. Actien gegründet. Am 10. October v. J. ist durch Consensvertrag der Allgemeinen Deutschen Kleinbahn-Gesellschaft zu Berlin, von der Gesellschaft die Herstellung der Bahnlinien nebst Zubehör für den Gesammtpreis von 4,500.000 Mk. übertragen worden. Mit der Stadt Eisleben wird über die Benutzung der städtischen Strassen und Plätze behufs Abgabe von elektrischer Kraft an Dritte, ferner mit der Mansfeld'schen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft über die Abgabe von elektrischer Energie zu Licht- und Kraftzwecken und wegen Uebernahme der Arbeitertransporte, desgleichen mit der Staatseisenbahnverwaltung über die elektrische Betriebsleitung Staatsbahnhöfe Hettstedt, Mansfeld, und Eisleben verhandelt. Ausserdem werden noch Verhandlungen mit der Staatseisenbahnverwaltung sowie mit der Mansfeld'schen Kupferschiefebauenden Gewerkschaft geführt, welche darauf abzielen, die Genehmigung zur Herstellung eines Gelcisanschlusses an die Staatsbahn in Hettstedt, sowie die Güterstransporte für die gewerkschaftliche Saigerhütte zu erlangen. Bei günstigem Ausfall dieser Verhandlungen wird beabsichtigt, eine Verlängerung der Bahnlinie in der Richtung nach Sandersleben bis zur Anhaltischen Landesgrenze, sowie ein Anschlussgeleis nach dem Staatsbahnhof in Hettstedt in Erwägung zu ziehen. Es steht zu erwarten, dass die Bahn im Laufe des Jahres 1899 dem Verkehr übergeben werden wird. Nach der Genehmigungsurkunde muss die Vollendung und Inbetriebnahme der Bahn längstens innerhalb zwei Jahren nach der Ertheilung der Genehmigungsurkunde in dem Regierungs-Amtsblatte erfolgen. Da bis mit. December 1898 auf das Actiencapital von 4.500.000 fl. nur 25% eingezahlt und diese nach Massgabe des mit der Allgemeinen Deutschen Kleinbahn-Gesellschaft abgeschlossenen Bauvertrages nach Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister an die Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft abgeführt wurden, so erscheint der Betrag von 1.125.000 Mk. in der Bilanz am Bancouto, während das noch einzuzahlende Actiencapital mit 3,375.000 Mk. als Forderung den Actiencapitalconto belastet bleibt.

Strasseneisenbahn-Gesellschaft in Hamburg. Der Bericht, der für 1898 constatirt, dass es nach langen Verhandlungen gelungen ist, mit der E.A.G., vormals Schuckert & Co. in Nürnberg, eine Vereinbarung zu treffen, nach welcher die genannte Firma zur Ueberlassung der in ihrem Besitz befindlichen Actien der Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft sich bereit erklärt und der Strassenbahn ihre Forderung

Digitized by Google

an die Trambahn cedirt hat. Schuckert & Co. überlässt hiernach der Strasseneisenbahn-Gesellschaft die in ihrem Besitze befindlichen 780.000 Mk. alte Actien und das Bezugsrecht auf 3,000.000 Mk. neuer noch nicht emittirter Trambahn-Actien zum Course von 128%. Ausserdem cedirt Schuckert & Co. der Strasseneisenbahn-Gesellschaft ihre Forderung in Höhe von 5,816 457 Mk. Zur Begleichung dieser Beträge und zur Einlösung der ausser obigen 780.000 Mk. noch ausgegebenen 220.000 Actien der Trambahn ist die Ausgabe von 4,000.000 Mk. neuer Actien der Strasseneisenbahn-Gesellschaft, welche den alten Actien gleichberechtigt sind und vom 1. Jänner 1899 an der Dividende theilnehmen, erforderlich. Ausserdem sollen 800.000 Mk. neue Actien der Strasseneisenbahn-Gesellschaft für neue Bauten emittirt werden. Befördert sind im verflossenen Jahre insgesammt 61,024.094 Personen gegen 59,776.582 Personen in 1897 und 53,215 962 Personen in 1896. Der Betrieb wird jetzt auf sämmtlichen Linien durch Zuführung elektrischen Stromes bewirkt. Die Betriebseinnahmen betrugen 7,934.077 Mk. (6,885.863 Mk. im Vorjahre), die Abonnements 449.971 Mk. (370.401 Mk.), die diversen Einnahmen 295.082 Mk. (149.126 Mk.). Die Betriebsausgaben erforderten 5,134.404 Mk. (4,947.578 Mk.), die Abschreibungen 1,282.850 Mk. (1,130.276 Mk.). Aus dem Reingewinne von 1,405.412 Mk. (1,277.257 Mk.) erhält der Aufsichtsrath an Tantième 84.324 Mk. (76.635 Mk.), die Actionäre erhalten 1,320.000 Mk. als Dividende von 8% (1,200.000 Mk. = 8% im Vorjahre). Das Actiencapital beträgt zur Zeit 16,500.000 Mk. 15,500.000 Mk., die Prioritäts-Obligationen 9,736.500 Mk. (9,963.800 Mk.), die Hypotheken-Anleihe 1,668.8 5 Mk. (1,668.8 5 Mk.), der Reservefonds hat die Höhe von 2,804.488 Mk. (2,298.079 Mk.) erreicht, die Special-Reserve diejenige von 78.818 Mk. (78.196 Mk.); der Erneuerungsfonds für die elektrische Anlage beträgt 425.000 Mark (300.000 Mk.), der Fonds für die Amortisation der letzteren 760.000 Mk. (524.080 Mk.).

Schlesische Elektricitäts- und Gasactien-Gesellschaft. In der am 21. v. M. abgehaltenen Sitzung des Aufsichtsrathes wurden die Rechnungs-Abschlüsse für 1898 vorgelegt. Der vertheilbare Ueberschuss beträgt 171.515 Mk., worin als einmaliger Gewinn der Ueberschuss aus dem Verkaufe der Gasanstalt Beuthen mit 78.561 Mk. enthalten ist. Es wurde beschlossen, der ordentlichen Generalversammlung die Zuweisung von 10.000 Mk. an das Abschreibungsconto, ferner von 7990 Mk. an den ordentlichen Reservefonds und die Vertheilung einer Dividende von 13% auf das alte Actiencapital von 1,050.000 Mk. vorzuschlagen. Ferner soll mit Rücksicht auf den vorgenommenen Verkauf der Beuthener Anstalt von dem bisherigen Bestande des Abschreibungscontos von 425.000 Mk. ein Betrag von 200.000 Mk. abgezweigt und einem neu zu errichtenden Dispositionsfonds zugewiesen werden.

Erfurter elektrische Strassenbahn. Die Betriebseinnahmen im Jahre 1897/98 betragen 255.837 Mk. und übersteigen die des Vorjahres um 22.461 Mk. Per Wagenkilometer wurden 22·98 Pf. gegen 21·98 Pf. im Vorjahre vereinnahmt. Durch die für das laufende Jahr beabsichtigte Vergrösserung des Bahnnetzes in einer Länge von circa 3 km wird es erforderlich, die Leistungsfähigkeit der Kraft-station zu erhöhen. Der Union-Elektricitäts-Gesellschaft Berlin ist daher die Lieferung und Aufstellung einer Accumulatorenbatterie, System Tudor, im Betrage von 40.440 Mk. übertragen worden. Aus dem nämlichen Grunde soll auch der Wagenpark um 12 Doppelmotorwagen mit je 18 Sitz- und 18 Stehplätzen vermehrt werden. Die Betriebsunkosten umfassen 48.362 Mk., die Reparaturkosten 25.251 Mk., die Abschreibungen betragen 13.898 Mk. Aus dem verbleibenden Ueberschuss von 76.182 Mk. sollen verwendet werden: 3742 Mk. zur Hebung des Reservefonds, 5064 Mk. für Tantièmen, 66.000 Mk. als 6% Dividende (i. V. 5½%), 1387 Mk. im Vorjahre auf neue Rechnung.

Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft. Dem Geschäftsberichte für das Jahr 1898 ist Folgendes zu entnehmen: Im abgelaufenen Geschäftsjahre hat sich das Bahnunternehmen den Erwartungen entsprechend weiterhin günstig entwickelt. Im Personenverkehr war die Zunahme eine andauernde. (Vergl. H. 8, S. 87 1899.) Die Zahl der beförderten Passagiere ist auf 1,037.295, die Fahrtleistung auf 426.112 Zugskilometer angewachsen. Dies bedeutet gegen das Vorjahr eine Steigerung um 33¼. Als nächste Ergänzung der Bahn ist die Anlage der Stadtlinie vom Schlnplatz zum Stephansplatz, bezw. zur Gasanstalt in Teplitz in Aussicht zu nehmen. Weitere Vorconcessionen wurden von der Gesellschaft theilweise im Vereine mit ihren Benfirmen, erworben für elektrische Kleinbahnlinien von Teplitz-Bilinerstrasse nach Bilin, vom Schulplatz in Teplitz zur Kreuzschänke bei Zuckmantel, von der Kreuzschänke bei Zuckmantel nach Klostergrab, von Klostergrab nach Osseg. Die mit einzelnen, im Umkreise der gesellschaftlichen Bahn gelegenen Ortschaften eingeleiteten Verhandlungen wegen Stromlieferung sind abgeschlossen. Diese Vereinbarungen betreffen vorzugsweise die elektrische Beleuchtung der Gemeinden Eichwald und Wistritz und es ist die Installation und Inbetriebsetzung dieser Anlagen im Anschlusse an die Bahnleitungen vollzogen. Die Kosten des Bahnnetzes und deren zugehörigen Einrichtungen sind auf 2,310.000 Kronen angewachsen, hievon sind 1,943.200 Kronen durch vollegenen Actien-Emissionen bereits bedeckt. Der auf Bahnerweiterungsconto ausgewiesene Theilbetrag von 366.800 Kronen hingegen repräsentirt den Werth jener Neuinvestitionen, deren Bedeckung durch Actien im Zuge ist. Das Installationsgeschäft für Privatbeleuchtung und die Stromlieferung aus den Nebenanlagen der Bahn hat im Berichtsjahre seit Aufnahme dieses Geschäftszweiges einen Gewinn von 2375 Kronen gebracht. Den Gesammteinnahmen von 201.744 Kronen stehen Gesammtausgaben von 124.033 gegenüber; es resultirt somit ein Ueberschuss von 77.711 und zuzüglich des Gewinnvortrages aus dem Jahre 1897 ein Reingewinn von 78.114 Kronen. Die Verwendung beantragt, hievon 1554 Kronen in den Reservefonds zu hinterlegen, den Betrag von 76.500 Kronen an die im Umlaufe befindlichen 3825 Stück Prioritäts-Actien, das sind 20 Kronen für jede Prioritäts-Actie, als 5%ige Dividende zu vertheilen und die verbleibenden 1060 Kronen auf neue Rechnung vorzutragen. Die Generalversammlung findet am 29. d. statt.

R. Stockschen Kabelwerke Actien-Gesellschaft, Berlin. In der am 21. d. stattgehabten Generalversammlung wurde die Bilanz nebst Gewinn- und Verlust-Conto vorgelegt und einstimmig genehmigt. Von dem nach Abschreibung von 36.003 Mk. verbleibenden Reingewinn von 181.422 Mk. werden die 18.142 Mk. dem ordentlichen Reservefonds, sowie 50.000 Mk. einem Hypotheken-Rückzahlungsfonds überwiesen. Der nach Vertheilung von 10% Dividende an die Actionäre, d. i. 100.000 Mk. verbleibende Rest von 13.280 Mk. wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Danziger Elektrische Strassenbahn A.-G. in Danzig. Unter dieser Firma wurde mit einem Actiencapital von einer Million Mark eine Actien-Gesellschaft errichtet, welche die elektrische Strassenbahn-Verbindung zwischen Danzig und Neufahrwasser und Umgebung herstellen soll. Dem Aufsichtsrath gehören an die Herren: Consul Th. Horn, Dresden; Commerzienrath O. L. Kumm, Danzig, Fabrikdirector Marx, Danzig; Commerzienrath Muscate, Danzig; William Itenso, Dresden.

Deutsche Kabelwerke vorm. Hirschmann & Co. A.-G. in Berlin. Der ausserordentlichen Generalversammlung vom 13. d. M. lag ein Antrag auf Erhöhung des Actiencapitales um 1 Million Mk. vor. Durch die Erhöhung sollen die Bankiersschulden der Gesellschaft abgestossen und eine Erweiterung der Betriebsmittel bewerkstelligt werden. Es lag eine Offerte des Bankhauses S. Hirschmann Söhne in Nürnberg vor, nach welcher dasselbe sich bereit erklärt, die neuen Actien unter Tragung aller damit verknüpften Unkosten zum Preise von 107½% zu übernehmen und den Actionären die Hälfte der neuen Actien zum Course von 109½% derart zur Verfügung zu stellen, dass auf je 2 alte Actien eine neue mit Dividendenberechtigung vom 1. Juni cr. ab entfällt. Die Versammlung ertheilte ihre Zustimmung zur Erhöhung des Actiencapitales auf 2 Millionen Mark und nahm die Offerte des genannten Bankhauses einstimmig an. An Stelle des aus dem Aufsichtsrathe ausscheidenden Directors Chrambach in Berlin wurde Herr Martin Hirschmann in Firma G. J. Guttmann in Nürnberg gewählt und der Aufsichtsrath durch die Wahl des Rentiers Schmelzer in Nürnberg um ein Mitglied vermehrt.

Union, Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Dem Rechenschaftsberichte entnehmen wir über das finanzielle Ergebnis des Jahres 1898 folgende Angaben. Die Gesellschaft ist mit allen Gebieten vollauf und lohnend beschäftigt gewesen. Auf dem Gebiete des Strassenbahnbaues sind im Berichtsjahre thätigkeit auch den Betriebe übergeben: die Anlagen Solingen Kreis, Herne-Recklinghausen, Linz-Pöstlingberg, Essen, Karlsruhe-Ettlingen, Aachen Erweiterung, Leipzig Erweiterung, Elbing Erweiterung, Remscheid Erweiterung, sieben Linien der Grossen Berliner Strassenbahn, der grösste Theil der Centre-Linien der Société Vicinaux in Brüssel, drei Linien in Prag, zwei Linien in München und eine Linie in Coblenz. — Weiter werden in nächster Zeit voraussichtlich eröffnet werden die Anlagen in Halle, Aussig, Lüttich Est-Ouest, Kopenhagen-Frederiksberg, Christiania und theilweise Batavia. Ausser für die vorbenannten Bahnen wurden der Gesellschaft grössere Sonderaufträge für Wagenausrüstungen aufgegeben und zum Theil ausgeführt für die Dresdener Strassenbahn-Gesellschaft, die Deutsche Strassenbahn-Gesellschaft in Dresden, Zürich, Düsseldorf Duisburg und Erfurt. Im Jahre 1899 wird die Union noch beschäftigt sein mit den Aufträgen der Grossen Berliner Strassenbahn, der westlichen und

Digitized by Google

südlichen Berliner Vorortebahnen, ferner für Batavia, Meissen, München, Coblenz, Magdeburg, Gablonz, Triest, Elberfeld—Cronenberg—Remscheid, Cronenberg—Sudberg, Kopenhagen Stadt. Besondere Anmerksamkeit widmet die Union der Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen. Ende 1898 waren 1802 von der Union gelieferte Motorwagen mit 2812 Motoren auf 859·6m Geleise, sowie 64 Strassenbahn-Dynamomaschinen mit 10.030 *KW* im Betrieb. Im Betrieb und in Auftrag hatte die Gesellschaft bis Ende 1898 im Ganzen 3036 Motorwagen mit 5278 Motoren auf 1423·4m Geleise, sowie 101 Strassenbahn-Dynamomaschinen mit 16.100 *KW*. Der Absatz von Elektrizitäts-Zählern, System Thomson, hat sich noch weiter befriedigend entwickelt. Die Thätigkeit der Abtheilung für Lieht- und Kraftübertragungs-Anlagen erstreckt sich auf elektrische Beleuchtung und auf verschiedenartige Anwendung elektrischer Motoren. Von Stossbohrern für hartes Gestein sind etwa 100 Stück in 24 Anlagen in bergmännischen Betrieben eingeführt. Das Krahngeschäft hat sich besonders befriedigend entwickelt. Die Portalkrahnanlage für den Staat Hamburg wurde fertiggestellt und ist augenblicklich mit 28 von der Union ausgeführten schnelligehenden Krähnen für die Amerikalinie und die Quai-Verwaltung im Betrieb. Weitere 52 Krähne sind zur Zeit theils in Aufstellung begriffen, theils im Bau. Nach Beendigung der vorliegenden Arbeiten wird die Gesellschaft also 50 grosse elektrisch betriebene Hafenkräne nach Hamburg geliefert haben. Ausser den grossen Verladevorrichtungen für das Rheinisch-Westphälische Kohlenausgebiet, die sich im praktischen Betriebe vortrefflich bewähren und allen drei Riesenkränen für den Staat Bremen, sowie einen gleich grossen für eine Bremer Werft hat die Union bisher theils geliefert, theils in Auftrag erhalten die elektrischen Ausrüstungen von circa 270 Laufkränen für Werkstätten, Dockkräne, Hafenkräne und Verladevorrichtungen. Die bereits in den letzten Jahren gesicherte Stellung der Union E.A. in den Hüttenwerken des Rheinisch-Westphälischen Reviers hat sich weiter gekräftigt. Die im vorigen Jahre in Bau genommene Wechselstrom-Lichtanlage von 3920 *PS* in Buenos-Ayres ist nunmehr in Betrieb und entspricht allen Erwartungen. Die Elbinger Strassenbahn-Centrale bedurfte einer Erweiterung um 400 *PS*. In Neusalza i. d. Niederlausitz baut die Union im Auftrage eines Consortiums, bei dem sie betheiligt ist, eine Centrale, welche bereits für sieben Gemeinden in einem Radius von 14 *km* hochgespannten Wechselstrom liefert. Das für eigene Rechnung erbaute Elektrizitätswerk Wesel versorgt einen ausgedehnten Kreis der Klein-Industrie gleichfalls mit hochgespanntem Drehstrom. Eine andere interessante, gegenwärtig noch im Bau befindliche Ueberlandanlage bei Brühl im Rheinland hat das Unternehmen in Auftrag erhalten. Die Centrale liegt direct auf dem Förderfelde der Braunkohlenzeche „Berggeist". Von hier aus werden 21 Gemeinden mit Kraft- und Lichtstrom versorgt. Eine Anlage für Licht- und Kraftübertragung in Soest, welche auch den Staatsbahnhof in Soest mit Strom für Licht und Kraft versorgen wird, erbaute die Union für eigene Rechnung. Für die Geschäfte in Russland und Oesterreich sind unter Mitwirkung der Union Schwestergesellschaften ins Leben gerufen, welche Russische Elektrizitäts-Gesellschaft „Union" in Petersburg bezw. Oesterreichische Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien firmiren. Das stete Wachsen der zur Ausführung vorliegenden Aufträge hat eine erhebliche Vergrösserung des Betriebscapitals der Gesellschaft. Dazu kam die Uebernahme der Loewe'schen elektrotechnischen Fabrik in Martinikenfelde. Im November erfolgte daher bekanntlich die Erhöhung des Actiencapitales von 3 auf 18 Millionen Mark. Durch das erzielte Agio steigt der Reservefond auf 1,540.696 Mk. Die Bilanz, welche bereits das erhöhte Actiencapital aufweist, zeigt ferner unter den Passiven Conto-Current-Creditoren (einschliesslich 2,297.758 Mk. Anzahlungen auf im Bau begriffenen Anlagen) in Höhe von 13,300.007 Mk., während die Debitoren 12,028.033 Mk., die Effecten 6,851.577 Mk. umfassen; der Lagerbestand an Waaren figurirt mit 2,758.826 Mk., die in Ausführung begriffenen Unternehmungen sind mit 10,809.831 Mk. bewerthet.

Telephonfabrik A.-G. vorm. J. Berliner in Hannover. Diese Gesellschaft ist nunmehr in das Handelsregister eingetragen worden. Dieselbe unterhält in Wien und Berlin Zweigniederlassungen. Das Actiencapital beträgt 1 Million Mark. Dem Aufsichtsrathe gehört Herr Noberanheim, Director der Breslauer Discontobank, an.

Vereinsnachrichten.

25. Jänner. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender: Ingenieur Friedrich Drechsler. Der Vorsitzende ertheilt Herrn Ober-Ingenieur Karl Pichelmayer das Wort zur Abhaltung seines Vortrages über „Fortschritte im Dynamobau".

Der Vortragende besprach zunächst den Unterschied zwischen Wellen- und Schleifenwickelung des Ankers und betonte die Vortheile der letzteren, welche wohl in Zukunft allgemein zur Anwendung gelangen wird; in Amerika ist derzeit noch zumeist die Schleifenwickelung angewendet. Die von Prof. Arnold aufgestellte Formel für die Ankerwickelungen bietet grossen Vortheil im Dynamobau. Die Leistungsfähigkeit der Dynamos wurde in den letzten Jahren erheblich verbessert. Der Vortragende entwickelte eine allgemeine Formel für die Leistung einer Dynamo mit Trommelanker in Kilowatt. Dieselbe lässt sich ausdrücken als das Product aus dem Volumen des Ankers in cm^3, der Tourenzahl pro Minute und einer Constanten C, welche von der Beschaffenheit der Dynamo abhängt und die Kraftliniendichte im Luftraume in sich enthält. Aus einer vom Vortragenden mitgetheilten Tabelle, welche sich auf Dynamos verschiedener Formen bezog und die Daten über Radius und Breite des Ankers, Tourenzahl und Leistung der Dynamos, sowie den Werth der Constanten C enthält, konnte erschen werden, wie sehr der Werth des C, also die Leistungsfähigkeit der Dynamos in den letzten Jahren gestiegen ist; während z. B. bei den Westinghouse Gleichstrom-Maschinen alter Construction der Werth des C nur 23·5 betrug, entspricht den neuen Maschinen der ausserordentlich hohe Werth von C gleich 115. Der Vortragende erörterte hierauf eingehend die Verhältnisse, von denen die Leistungsfähigkeit der Dynamos abhängt und besprach insbesondere die Ankerrückwirkung und die Mittel zur Verringerung des Einflusses derselben auf das wirksame Feld. Endlich wurde der Einfluss der Bürstenverschiebung und die Bedingungen erörtert, die erfüllt sein müssen, dass eine Bürstenverschiebung im weiten Masse bis zum Nullwerden der erzeugten E. M. K. bei funkenlosem Gange möglich ist.

Der interessante von der Versammlung sehr beifällig aufgenommene Vortrag wird in einem der nächsten Hefte veröffentlicht werden.

In der Discussion hob Dr. Breslauer die Vortheile hervor, welche die Anwendung der Schleifenwickelung beim Baue von Dynamos für grosse Stromstärken bietet und erörterte die Verschiedenheit der Eisenverluste im Anker bei Leerlauf und Vollauf. Director Egger hob hervor, dass einige amerikanische Bogenlicht-Dynamos und die Dynomas System Thury der Compagnie de l'Industri Electrique beliebige Bürstenverstellung bei funkenlosem Gange gestatten.

Der Vorsitzende machte einige Mittheilungen über die Beschaffenheit der Dynamos in älterer Zeit und betonte die grossen Fortschritte, die nicht nur im Baue der Dynamos, sondern auch in den Untersuchungsmethoden gemacht wurden; wir können heute nicht blos jede Dynamo sehr genau vorausberechnen, wir können auch die Theilverluste einzeln mit grosser Sicherheit ermitteln.

1. Februar. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender Prof. Carl Schlenk. Vortrag des Herrn Dr. Sahulka über „Grenzen in der Anwendung hoher Spannungen bei Kraftübertragungsanlagen". Der Vortrag, welcher ein Referat über die in den letzten Jahren in Amerika durchgeführten Versuche und gesammelten Erfahrungen bildete, wurde im Hefte 9 abgedruckt.

Digitized by Google

8. Februar. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender: Prof. Carl Schlenk. Vortrag des Herrn Director Dr. Gotthold Stern über „Mehrphasige Stromvertheilung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien“. Der Vortragende berichtet über die Einrichtungen, welche die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft in Wien geschaffen hat, um Drehstrommotoren ohne Anwendung von Kunstphasen betreiben zu können. Die Einrichtungen bestehen im Wesentlichen in der Aufstellung mehrerer Zweiphasenstrom-Dynamos in der Centrale der Gesellschaft, welche in Bezug auf die eine Stromphase mit einem Complexe anderer einphasiger parallel geschalteter Dynamos phasengleich laufen und mit diesen Dynamos parallel geschaltet sind, und in der Anlage eines concentrischen für die zweite Stromphase bestimmten Kabelnetzes, welches in jene Bezirke verlegt ist, wo Kraftbedarf vorhanden ist. Der Vortrag ist im Hefte 10 vollinhaltlich abgedruckt. Aus der Discussion, welche sich an den Vortrag schloss, sei hervorgehoben, dass über eine Anfrage des Herrn Chef-Ingenieur Seidener, ob keine Schwierigkeiten bei der Parallelschaltung der neuen Zweiphasenstrom-Dynamos mit den Einphasenstrom-Dynamos sich ergaben, der Vortragende erwiderte, dass die neuen Dynamos mit den alten noch leichter parallel geschaltet werden können als die Einphasen-Dynamos unter einander. Der Vorsitzende dankte dem Herrn Vortragenden für seinen sehr instructiven Vortrag und beglückwünschte die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft zu dem neuen Erfolge, den sie in Wien errungen hat.

14. Februar. — Ausschusssitzung.

15. Februar. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. Vorsitzender: Prof. Carl Schlenk. Vortrag des Herrn Emil Dick, Ingenieur der Firma Wüste & Rupprecht über „Ein neues elektrisches Zugsbeleuchtungs-System (System Dick).“ Der sehr beifällig aufgenommene Vortrag ist im Hefte 12 veröffentlicht worden.

22. Februar. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. Vorsitzender: Prof. Carl Schlenk. Vortrag des Herrn Universitäts-Docenten Dr. J. Tuma: „Ueber den Zweck meiner Ballonfahrten.“

Nach einer eingehenden Besprechung der verschiedenen Hypothesen, die zur Erklärung der luftelektrischen Erscheinungen aufgestellt wurden, gab der Vortragende die Methode an, die zur Bestimmung des Potentialgefälles in der Luft geeignet sind, und besprach insbesondere das Thomson'sche Verfahren, welches darin besteht, dass eine Flamme mit dem Goldblättchen eines Elektroskopes verbunden wird, dessen Hülle zur Erde abgeleitet ist. Die Divergenz der Goldblättchen misst die Potentialdifferenz zwischen dem Punkte, wo die Flammengase abgehen und der Erde; es ist klar, dass die Anordnung zweier Flammen in verschiedenen Höhenlagen, von denen die eine mit dem Goldblättchen, die andere mit der Hülle des Elektroskopes in Verbindung gebracht wird, die Messung des Potentialgefälles zwischen jenen beiden Punkten erlaubt. Für die Messung im Ballon sind aber Flammen nicht anwendbar. Der Vortragende wählte an deren Stelle Wassercollectoren. Das Ergebnis der Messungen war ein solches, das es keine der bekannten Hypothesen stützte; die Thatsache, dass die Potentialdifferenzen mit steigender Entfernung von der Erde bei gleichen Höhenunterschieden nicht wuchsen, sondern im Gegentheil abnahmen, steht mit der Annahme, dass der aufsteigende Wasserdampf die auf der Erde vorhandene negative Ladung mit sich trägt, in Widerspruch. Die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen gestatten freilich nicht definitiv zu urtheilen, denn bei allen meteorologischen Erscheinungen sind locale Einflüsse unvermeidlich; inwieweit diese die Ergebnisse fälschen, wird erst dann zu beurtheilen möglich sein, wenn an verschiedenen Orten Beobachtungen gemacht werden. Solange nur im Ballon Messungen ausgeführt werden, ist die Wahl der Orte eine beschränkte; in jüngster Zeit hat Nickl einen Drachen construirt, welcher genügend tragfähig ist, um zu solchen Messungen unter der Voraussetzung, dass selbstregistrirende Instrumente vorhanden sind, verwendet zu werden. Hiermit schloss der Vortragende seine interessanten Ausführungen. Im Anschlusse hieran theilte Ingenieur Kallir mit, dass er im Vereine mit Ingenieur Eichberg am elektrotechnischen Institute Versuche über die Verwendung des Dr. Wehnelt'schen Unterbrechers mit Wechselstrom anstellte und gute Resultate erzielte.

24. Februar. — Ausschusssitzung.

1. März. — Vereinsversammlung. Vorsitzender Prof. Carl Schlenk. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Bruno Böhm-Raffay: „Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen.“ Der Vortragende erörterte die Art der Anordnung der Rückfeeder und zeigte in eingehender Weise, wie dieselben am zweckmässigsten anzubringen seien. Die Ergebnisse der Berechnungen des Vortragenden waren an zahlreichen Diagrammen dargestellt. Wir kommen auf die für die Praxis sehr werthvollen Ergebnisse demnächst in ausführlicher Weise zurück. Der Vorsitzende dankte dem Herrn Vortragenden für seinen interessanten Vortrag.

3. März. — Sitzung des Redactions-Comité.

4. März. — Sitzung des Concessions-Comité.

Wegen der Osterferien findet am Mittwoch den 5. April keine Vereinsversammlung statt.

Die Vereinsleitung.

Unserer heutigen Auflage liegt ein Preiscourant der **Ersten ungar. Kabelfabrik, Perci & Schacherer in Budapest** bei, auf welchen wir besonders aufmerksam machen.

Schluss der Redaction: 28. März 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 15. **WIEN, 9. April 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*
Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 171
Die Vorgänger der Nernst'schen Lampe. Von Etienne de Fodor 172
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 178
Ausgeführte und projectirte Anlagen 179
Literaturbericht 179
Patent-Nachrichten 180
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 182
Concursausschreibung 182
Vereinsnachrichten 182

Rundschau.

Auf dem Gebiete der Stromvertheilung sind zwei Neuerungen in Amerika zu verzeichen. Die eine Neuerung, betreffend die Einführung von Gleichstrom-Dynamos für 220 *V*, welche direct ein Dreileitersystem netz speisen, wurde in der Centralstation eingeführt, welche für den Bahnhof der Union Railway Co. in Boston Strom liefert. (Electr. World 1899. Heft 10.) Der Strom dient für Beleuchtung, Heizung und Ventilation, für Lieferung von kaltem und heissem Wasser, Betrieb der Krahne, Aufzüge und Pumpen, für Eisfabrikation, für Lieferung von Druckluft, für den pneumatischen Betrieb der Wechsel und Signalvorrichtungen. Das Vertheilungssystem ist nach dem Dreileitersystem ausgeführt; die Theilspannung beträgt 110 *V*. In der Centrale sind vier 375 *PS* Westinghouse-Dampfmaschinen mit je einer achtpoligen 220 *V* Compound-Gleichstrommaschine gekuppelt, welche parallel geschaltet sind. Jede Dynamo hat ausser dem Collector noch vier Schleifringe, welche in gleicher Weise wie bei einer Zweiphasenstrom-Dynamo mit entsprechenden Punkten der Armaturwickelung verbunden sind. Zwischen je zwei zusammengehörige Ringe ist eine ausserhalb der Dynamo angebrachte Spule mit Eisenkern (Autotransformator) geschaltet. Die Mittelpunkte der Wicklungen dieser Spulen sind untereinander und mit den Mittelpunkten der den anderen Dynamos entsprechenden Spulen verbunden. An diese Verbindungsleitung sind Nullleiter aller Feeder des Vertheilungsnetzes angeschlossen.

Diese von B. G. Lamme eingeführte Einrichtung kann als eine Modification der von Dolivo-Dobrowolsky ersonnenen Dreileitersystem-Dynamo angesehen werden, bei welcher nur zwei Schleifringe und eine Spule angeordnet sind, an welche in der Mitte der Wickelung der Nullleiter des Vertheilungssystemes angeschlossen ist. Wenn beide Zweige des Dreileitersystemes gleich belastet sind, fliesst durch die zwischen die Schleifringe geschaltete Spule ein sehr schwacher Strom; wenn die Zweige ungleich belastet sind, so verhalten sich die beiden Spulenhälften wie der Primär- und Secundär-Kreis eines Wechselstrom-Transformators. Die nun in den Wickelungshälften fliessenden stärkeren Ströme bewirken einen Spannungsausgleich zwischen den beiden Zweigen des Dreileiter-Systemes. Der Ausgleich erfolgt demnach durch die in den Spulenhälften entstehenden Wechselströme. Bei der Anordnung von Lamme erfolgt der Ausgleich in analoger Weise, wobei die an die Schleifringe geschalteten zwei Spulen von zwei in der Phase um eine Viertel-Periode verschiedenen Strömen durchflossen sind. An den Consum-Stellen dürfen nicht Zähler mit permanenten Magneten verwendet werden, da sie von den im Netze bei ungleicher Belastung fliessenden alternirenden Theilströmen nicht beeinflusst würden.

Eine andere Neuerung („Electr. World" 1899. Heft 11) ist die Art des Spannungsausgleiches in Unterstationen, welche von der Edison Electric Illuminating Co. in New-York angewendet wird. Die Strommenge, welche die Centralen dieser Gesellschaft liefern, ist eine sehr hohe; im letzten Jahre waren 443.074 Glühlampen, 7353 Bogenlampen und Motoren in einer Gesammtleistung von 24.438 *PS* angeschlossen. Die Zahl der Consumenten war 9990, das gesammte Aequivalent des Stromverbrauches 984.810 Lampen à 16 *A*, die Zahl der im ganzen Jahre verbrauchten Kilowattstunden 22,777.000. Die Unterstationen in der Duane Street und 39. Strasse erhielten mehrere rotirende Umformer. In einer Station erhalten die Umformer aus dem Strassennetze Strom von 110 *V* und transformiren ihn in Dreiphasenstrom von 80 *V*; dieser wird durch gewöhnliche Transformatoren auf hohe Spannung gebracht und in die zweite Station geleitet, woselbst er zunächst auf 80 *V* heruntertransformirt und hierauf in den Umformern in Gleichstrom von 110 *V* rückverwandelt und an das Netz abgegeben wird. Der Ausgleich kann nach beiden Richtungen in gleicher Weise stattfinden.

Die Edison Electric Illuminating Co. beabsichtigt eine neue grosse Centrale (waterside station) in der 1. Avenue zwischen der 38. und 39. Strasse zu errichten, deren Leistung normal 90.000, im Maximum 135.000 *PS* betragen, aber später auf 150.000, bezw. 225.000 *PS* ausgedehnt werden soll. In dem 30 *m* breiten Maschinenhause, welches die ganze Blocklänge einnehmen wird, sollen zwei Maschinen-Aggregate zu 3000 *PS* (halbe Einheiten) und 14 Aggregate zu 6000 *PS* (ganze Einheiten) zur Aufstellung gelangen. Die verticalen Dampfmaschinen sollen mit überhitztem Dampf von 260° C. und 16 Atmosphären Druck gespeist und mit je einer Dynamo gekuppelt werden. Die grossen Dampfmaschinen werden Dreiphasen-Generatoren, die kleineren Dynamos treiben, welche sowohl Gleichstrom, als auch Dreiphasenstrom abgeben können. In den in

Digitized by Google

der 38. und 39. Strasse angrenzenden 13 *m* tiefen Seitentracten werden sich die Kesselhäuser befinden; es gelangen 60 Babcock und Wilcoxkessel mit automatischer Feuerung und Dampfüberhitzungs-Vorrichtung zur Anwendung. Aus der Grösse der Leistung der zu erbauenden Centrale ist zu ersehen, in welch' grossem Maasse der Bedarf an elektrischem Strom in den letzten Decenien zugenommen hat.

In Amerika kommen in einigen Städten Zähler mit doppeltem Tarif in Anwendung. Bei dem Systeme von Cox sind Motorzähler in Verwendung. Der Armaturkreis ist aber bei den Zählern nur an eine Hauptleitung angeschlossen, während das zweite Ende der Armaturkreise an eine gemeinschaftliche Hilfsleitung angeschlossen ist, die bis an die Centrale geführt ist. Man kann daher von der Centrale aus den Armaturen zu verschiedenen Tageszeiten eine andere Spannung geben und dadurch ein verschieden rasches Registriren der Zähler erzielen. Andere Systeme, so das von Fish und das von Wilson sind so eingerichtet, dass jeder Zähler eine separate Uhr enthält. Zu bestimmten Tagesstunden wird durch den Uhrmechanismus Widerstand in den Nebenschlusskreis der Zähler eingeschaltet, bezw. ausgeschaltet, oder es ist jeder Zähler mit zwei Zählwerken ausgestattet und wird durch das Uhrwerk die Umschaltung der Kuppelung zwischen den Zählwerken und dem Zähler bewirkt. Die General Electric Comp führt gegenwärtig einen derartigen Zähler mit zwei Zählwerken und separatem Uhrwerk ein.

Bei einigen Centralen mit 220 *V* Theilspannung waren im Amerika im letzten Jahre 220 *V* Lampen in Anwendung. Die gemachten Erfahrungen sind günstig zu nennen, allerdings ist der Stromverbrauch ziemlich hoch. In einer Anlage waren 16 *AK* Lampen in Verwendung, welche 64 bis 68 Watt verbrauchten und eine sehr hohe Lebensdauer hatten. In dieser Anlage, welche 150 ganznächtig brennende und ebensoviele durch vier Stunden täglich brennende Lampen umfasst, hatte man in 8 Monaten nur 75 Lampen auszutauschen. Der Wattverbrauch der neuesten Lampen zu 220 *V* soll 3·5 Watt pro Kerze betragen. *S.*

Die Vorgänger der Nernst'schen Lampe. *)

Von **Etienne de Fodor.**

Obwohl über die Nernst'sche Lampe wenig authentische Nachrichten vorliegen, hat doch das Wenige, das über sie veröffentlicht wurde, allgemeines Interesse erregt. Bei der Leichtigkeit, mit welcher man heutzutage die Lösung der schwierigsten Probleme der Elektrotechnik anticipirt, konnte es nicht fehlen, dass über diese Lampe die überschwänglichsten Nachrichten verbreitet waren, welchen der bescheidene Göttinger Professor gewiss am allerfernsten stand. Diese von gewissen Kreisen ausgehende und für das grosse Publicum bestimmten Märchen findet man bei jeder Erfindung, die etwas zu werden verspricht, und lässt sich ihr Ursprung nie genau controlliren. Was speciell den Fachleuten von berufener Seite mitgetheilt wurde, ist ziemlich wenig und beschränkt sich im wesentlichen auf die Versicherung, dass die Versuche noch nicht abgeschlossen seien, dass man jedoch noch in diesem Jahre hoffe, mit fertigen Lampen vor das Publicum zu treten.

Bei einer Inanspruchnahme von 1·5 bis 1·6 *W* per Kerze betrage die mittlere Lebensdauer der Glühkörper 250—300 Stunden, während geringerwattige Lampen kaum 100 Stunden dauern. Den meisten Erfolg verspreche man sich von den Lampen, in welchen der Glühkörper mittelst eines Zündhölzchens oder einer Spirituslampe vorgewärmt werde. Die courante Type der Nernst'schen Lampe werde 20—40 Kerzenstärke betragen, werde daher die gewöhnlichen Glühlampen nicht überall verdrängen können.

Bis zum Erscheinen der Nernst'schen Lampe haben wir noch etwas Zeit, einige historische Reminiscenzen anzuführen, welche auf die Vorgänger dieser Lampe Bezug haben.

Vor ungefähr dreiundzwanzig Jahren begann es sich auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung lebhaft zu regen. Besonders in Frankreich, im Vaterlande Gramme's, suchte man Nutzen aus den praktischen Erfolgen dieses einfachen Mannes zu ziehen, der aus dem Pacinotti'schen Ringe eine nützliche Maschine zu machen gewusst hatte. Man führte das elektrische Bogenlicht auf den Pariser Bahnhöfen ein und verwendete hiezu die „Regulatoren" von Serrin, man installirte mächtige Lampen in verschiedenen Werkstätten, Giessereien, Spinnereien, hie und da auf öffentlichen Plätzen, ohne dass es jedoch gelungen wäre, dem elektrischen Licht zu einer allgemeineren Verbreitung zu verhelfen. Man glaubte damals noch, für jede einzelne Lampe eine separate Dynamomaschine anwenden zu müssen, und wenn von der Arbeitsleistung einer solchen Maschine gesprochen wurde, hiess es, dieselbe könne eine Lampe von so und so viel Carcel speisen.*) Lontin war der Erste, der eine Dynamomaschine baute, von welcher mehrere getrennte Stromkreise ausgingen, und es war als eine grosse Errungenschaft zu bezeichnen, als am Pariser Bahnhofe der Paris-Lyoner Bahn 31 kleinere Bogenlampen von derselben Dynamomaschine gespeist wurden.

In diese Zeit fällen die ersten Versuche Jablochkoff's, die complicirten „Regulatoren" durch einen einfacheren Apparat zu ersetzen. So ein Regulator von Foucault-Duboscq oder von Serrin war ein äusserst complicirtes Ding, das noch dazu sehr theuer war. Die einfachere Siemens'sche Lampe war zunächst in England und Deutschland bekannt, und die Anhäufe, welche in Frankreich Lontin, Mersanne, Gaiffe zur Vereinfachung der Bogenlampe machten, führten merkwürdigerweise dazu, dass man sich einer complicirteren Anordnung von Carré zuwandte. Ebenso complicirt wie die Bogenlampe war die hiezu aufgewandte Beleuchtungsanlage, die ausser dem Antriebsmotor aus beinahe eben so viel elektrischen Maschinen bestand, als Lampen installirt waren.

Als nun Jablochkoff mit seiner einfachen „elektrischen Kerze" hervortrat, folgte grosser Enthusiasmus jenem Pessimismus, mit welchem man bisher die Existenzfähigkeit des elektrischen Lichtes betrachtet hatte. Die so lange ersehnte „Theilbarkeit des elektrischen Lichtes" schien gefunden zu sein, und mit wahrem Feuereifer begab man sich an die Arbeit, um das gelöste Problem praktisch auszubeuten. Auch die

*) Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Verein in Wien, am 29. März 1899.

*) Noch im Jahre 1877 schrieb Dr. W. Siemens, der Erfinder der dynamo-elektrischen Maschine: „Die elektrische Beleuchtung leidet bisher noch an dem grossen Fehler, dass eine Maschine mit Sicherheit nur eine Lampe betreiben kann . . . ."

Digitized by Google

Gasfachleute, welche sich bisher geringschätzig über das elektrische Licht ausgesprochen hatten, fingen an, sich zu beunruhigen, man besprach die mögliche Concurrenz der elektrischen Beleuchtung in Versammlungen der Gasfachmänner*), beschwichtigte sich jedoch beispielsweise in Deutschland mit der Versicherung Oechelhäuser's, dass „sich das elektrische Licht unter sonst gleichen ökonomischen Voraussetzungen nicht wie das Gaslicht theilen liesse", und citirte mit Wohlgefallen einen von Dr. Werner Siemens veröffentlichten Artikel**), in welchem es hiess, dass „einstweilen an eine allgemeine Anwendung des elektrischen an Stelle des Gaslichtes noch gar nicht zu denken sei".

Am 16. April 1877 wurde der französischen Akademie der Wissenschaften ein von Denayrouze und Jablochkoff gezeichnetes Memorandum vorgelegt, das wörtlich folgendermassen lautet:***)

„Obwohl seit meiner ersten Mittheilung, welche ich der Akademie zu unterbreiten die Ehre hatte, die Erfindung Paul Jablochkoffs im continuirlichen Fortschritt beharrte, habe ich doch, bevor ich auf's Neue die Aufmerksamkeit auf unsere Studien lenke, es für angezeigt befunden, zu warten, bis nicht eine entscheidende Anwendung öffentlich und praktisch den Beweis erbrächte, dass:

1. Die Kerze (nämlich die Jablochkoff'sche) den Regulator vortheilhaft ersetzen könne;

2. Dass es durch dieses Verfahren ermöglicht sei, mehrere Lichtstellen mit einer einzigen elektrischen Stromquelle herzustellen.

Diese zwei Punkte sind zu unbestreitbaren Thatsachen geworden, indem wir seit voriger Woche allabendlich einen der Hauptsäle der „magasins du Louvre" mit mehreren Lichtstellen beleuchten.

Nach dieser öffentlichen Bestätigung des der Akademie vorgelegten Principes bin ich in der Lage, ein ebenso wichtiges wie neues Resultat mitzutheilen, das von Herrn Jablochkoff nach mehrmonatlichen, in unseren Werkstätten verfolgten Studien erreicht wurde.

Schon zu Beginn unserer ersten Experimente mit der elektrischen Kerze hatten wir erkannt, dass, wenn man mit der Kerze ein continuirlicheres Licht wie mit dem Regulator erreichen und in selber Zeit mehrere Lichtstellen hervorbringen könne, dieses doppelte Resultat jener Wirkung zuzuschreiben war, welche der elektrische Strom auf die zwischen den Kohlenstäbchen befindliche isolirende Masse ausübte. Indem der Voltasche Lichtbogen diese isolirende Substanz zum Schmelzen brachte, stellte er zwischen den beiden Kohlenspitzen für den Strom eine Art leichteren Weges her, als wenn sich die isolirende Substanz in festem Zustande befunden hätte. Die Erfahrung lehrte uns, dass durch Herstellung einer gewissen Spannung des Maschinenstromes die Distanz, welche der Strom in dieser Art flüssigen Leiters überbrücken konnte, genügend beträchtlich wurde, um eine relativ hohe Anzahl von Lichtstellen zu schaffen. Auf diese Weise konnten wir in dem Stromkreise einer einzigen Wechselstrommaschine gewöhnlichster Type acht Kerzen zu gleicher Zeit im Brennen erhalten.

Von nun an befasste sich Herr Jablochkoff mit dem Gedanken, Versuche über die Wirkung anzustellen, welche die durch einen hochgespannten Strom hervorgerufenen Funken auf feuerbeständige Körper ausüben könnten.

In den centralen Stromkreis einer Maschine schaltete er den inneren Draht einer Serie von Inductionsspulen ein, und er liess den vom inducirten Strom hervorgebrachten Funken auf ein Kaolinplättchen überspringen, welches sich zwischen den Enden des äusseren Drahtes jeder Spule befand.

Wir nahmen nun wahr, dass, obwohl der Strom nicht genügende Intensität hatte, um das eingeschaltete Kaolin zum Schmelzen zu bringen, das letztere dennoch so weit in Erhitzung gerieth, dass es weissglühend wurde.

Man führt den Strom auch zuerst über einen besser leitenden Weg, der sich auf der Schneide des Kaolinplättchens befindet. Der auf diese Weise erhitzte Theil des Plättchens bietet also eine Linie dar, welche zu einem Leiter von grossem Widerstande wird, sich bei Durchgang eines hochgespannten Stromes zur Weissgluth erhitzt und ein schönes Licht hervorbringt. Auf dieser ganzen Länge findet ein gewisser Verbrauch von Kaolin statt, aber dieser Verbrauch ist sehr gering. Das der Stromwirkung ausgesetzte Kaolinplättchen nützt sich auf seiner ganzen lichtgebenden Oberfläche etwa einen Millimeter per Stunde ab.

Das auf diese Weise zwischen den Spulendrahtenden erhaltene Resultat besteht aus einem prächtigen leuchtenden Bande, das eine bedeutend grössere Länge erreichen kann, als der gewöhnliche durch eine Inductionsspule hervorgebrachte Funke. Während aber der Inductionsfunke kein Licht hervorbringt, bildet dieses leuchtende Band eine permanente Lichtstelle, welche ein angenehmeres und beständigeres Licht ausstrahlt als irgend eine bekannte Lichtgattung. elektrisches Licht nicht ausgenommen. Was die Intensität des Lichtes anbelangt, so hängt dieselbe von der Anzahl der Windungen sowie vom Drahtdurchmesser der angewandten Spulen ab.

Da man eine sehr grosse Anzahl von Spulen in den Stromkreis einschalten kann, und nachdem man jede Spule in mehrere Sectionen auftheilen kann, deren jede einzelne ein Kaolinband von annehmbarer Länge in's Leuchten bringt, gelangt man auf diese Weise zur vollständigen Theilung des elektrischen Lichtes. Man kann mit Leichtigkeit fünfzig Lichtstellen variabler Intensität auf einmal herstellen.

Wir haben uns in unseren Experimenten Spulen verschiedener Dimensionen bedient. Natürlich variirt die Intensität der entsprechenden Lichtstelle mit der Dimension der Spule. In unseren Experimenten haben wir die Intensität der diversen Lichtstellen nach Stufen geordnet, um auf diese Weise eine graduirte Serie von Lichtbändern zu erhalten, von welchen die schwächsten den Licht einer oder zweier Gasflammen, die stärksten aber dem Licht von circa fünfzig Gasflammen gleichkamen.

Werden aber Wechselströme angewendet, so kann der Unterbrecher und der Condensator der Inductionsspulen entfallen. Das ganze Stromvertheilungs-System reducirt sich alsdann auf eine centrale Arterie, welche durch die Serie der inneren Drähte der Spule gebildet wird, von welcher dann so viel getrennte Stromkreise abgezweigt werden, als man Spulen anordnen will. Jede Lichtstelle ist daher vollständig unabhängig, und jede

*) Siebzehnte Jahresversammlung des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern Deutschlands in Leipzig, Juni 1877.

**) Elberfelder Zeitung 1877, Brief datirt aus Berlin 26. April 1877.

***) Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. 1877, tome LXXXIV, p. 750.

Digitized by Google

einzelne kann getrennt entflammt oder ausgelöscht werden. Die Vertheilung des elektrischen Stromes in einem zu beleuchtenden Gebäude wird daher analog der Vertheilung mit Leuchtgas, und in unseren im Baue begriffenen Werkstätten werden die grossen Räume mit elektrischen Kerzen, die Bureaux aber und die Corridore mit Lichtbändern beleuchtet sein.

Die zur Beleuchtung kleiner Localitäten dienenden Apparate sind von frappirender Einfachheit. Sie bestehen nämlich aus einfachen Klemmen, welche ein Porzellanblättchen halten, das bei einer Länge von 1 *cm* die ganze Nacht hindurch brennen kann.

In Summe bestehen die heute von Herrn Jablochkoff bekannt gemachten Resultate und zu deren praktischen Demonstrirung ich mich sofort anheischig mache, aus folgendem: 1. Vollständige Theilung des elektrischen Lichtes; 2. absolute Beständigkeit dieses getheilten Lichtes; 3. die Möglichkeit, in einem zu beleuchtenden Orte grosse, mittelgrosse und kleine Lichtstellen nach Belieben zu vertheilen; 4. Entbehrlichkeit der Kohle für mittelgrosse Lichtstellen."

Merkwürdigerweise machte diese von Denayrouze verfasste Mittheilung über die vollständige Theilbarkeit des elektrischen Lichtes keinen grossen Eindruck. Unter „elektrisches Licht" verstand man immer eine mächtige Lichtquelle, man konnte sich ganz kleine elektrische Lampen gar nicht vorstellen. Die Berufselektriker gaben der Genialität Jablochkoffs auch bei seiner Kaolinlampe alle Ehre, aber begeisterten sich vielmehr für seine elektrische Kerze, welche damals auf dem Zenith ihres Ruhmes stand. Eher schienen sich noch die Gasfachleute für die Kaolinlampe zu interessiren. Oechelhäuser erwähnte die Lampe am 1877er Leipziger Gastage und sagte, von Jablochkoff redend: „Was die ferneren Bemühungen dieses heissblütigen Erfinders betrifft, an beliebigen Stellen des Leitungsdrahtes Kaolinstäbchen einzuschalten, die durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht, und dadurch leuchtend gemacht werden sollen, so liegen weder vom physikalischen noch ökonomischen Standpunkte bis jetzt irgend welche praktische Resultate vor, welche darauf schliessen liessen, dass Jablochkoff glücklicher sein werde, als die zahlreichen Vorgänger, welche sich seit mehr als 30 Jahren mit der praktischen Lösbarkeit desselben Problems beschäftigt haben. . . ."

Die Kaolin-Lampe, wie sie damals von Jablochkoff in Paris gezeigt wurde, bestand in der Hauptsache aus einem 2 *mm* dicken und 1 *cm* breiten Plättchen aus halbgebranntem Kaolin, das in zwei Eisenklemmen steckte. Die Lampe wurde entweder mit einem Zündhölzchen oder mit einer Spirituslampe vorgewärmt, oder aber man verband die Eisenklemmen mit einem Graphitstift, der später, wenn das Plättchen in's Glühen kam, entfernt wurde.

Jablochkoff versuchte auch, die durch den Graphitstift entwickelte Wärme mittelst eines kleinen Reflectors auf das Plättchen zu concentriren. Es ist selbstverständlich, dass Jablochkoff auch mit anderen Glühkörpern Versuche anstellte, und zwar mit Magnesium, Kalk, Silicium, Thonerde. Auch suchte er die Vorwärmung des Plättchens so einfach wie möglich zu machen. Er fand, dass es genügend sei, mit einem Bleistift einen Strich längs der scharfen Kante des Plättchens zu machen, um den Strom „anzureizen".

Jablochkoff hatte damals in Paris wenig Zeit, seine Erfindung zu vervollkommnen, da er vorläufig mit seiner Kerze vollauf beschäftigt war. Man benützte Jablochkoff'sche Kerzen zur Beleuchtung der l'Avenue de l'Opera, sowie der Façade der Grossen Oper, und die lange Brenndauer dieser Lichtstellen machte dem Erfinder der elektrischen Kerze viel Kopfzerbrechen. Dann kam die Weltausstellung vom Jahre 1878, auf welcher Jablochkoff glänzend vertreten sein wollte, und thatsächlich wurden seine Erfindungen auch in einem besonderen Pavillon gezeigt. Die Kaolinlampe fand sich in einigen Exemplaren in der Ausstellung seines früheren Compagnons Denayrouze vor.

Immer häufiger wurden die Bestellungen auf Jablochkoff'sche Kerzen, immer ausgedehnter ihre Anwendung, ohne dass man sich der kleinen elektrischen Lampen erinnert hätte. Jablochkoff schien langsam auf seine Kaolinlampe zu vergessen, weil ihn der Erfolg seiner elektrischen Kerze vollständig gefangen nahm. Aber die Freude war von nicht langer Dauer. Schon ein Jahr nach dem Insslebentreten der Kerze fingen die Klagen über das schlechte Functioniren derselben an. Die „Regulatoren", wie man damals die automatisch regulirenden Bogenlampen nannte, gewannen immer mehr Verbreitung und verdrängten trotz ihrer Complicirtheit die einfachen Kerzen. Jablochkoff musste daher bedacht sein, den Uebelständen abzuhelfen, und er verwendete viel Zeit und Mühe, um die Kohlenstäbchen seiner Kerze haltbarer, den Umschalt-Mechanismus seiner Kerzengruppen verlässlicher zu machen. Trotzdem die Kaolinlampe vorhanden war, dachte man beinahe gar nicht an die Verwendung des elektrischen Lichtes für häusliche Zwecke, sondern meinte nach wie vor, dasselbe sei nur zur Beleuchtung von grossen Plätzen, Hallen, Sälen oder grossen Verkaufsmagazinen bestimmt. Noch im Jahre 1879, also zwei Jahre nach der Erfindung der Kaolinlampe, wusste das „Journal für Gasbeleuchtung" zu melden, dass „das Princip weiterer Theilung des Lichtes und der Verdrängung der Gasbeleuchtung aus den Innenräumen der Wohnungen nirgends verfolgt wird". Von Glühlampen war nur insoferne die Rede, als darunter die complicirten Kohlenstiftlampen von Reynier, Werdermann u. s. w. gemeint waren.

Auch die Verbindung, welche Jablochkoff mit Gramme eingegangen, war nicht danach angethan, die Projecte Jablochkoffs betreffs weiterer Ausbildung seiner Kaolinlampe zu fördern. Die „Société Générale d'Electricité", die Gramme und Jablochkoff vereinte, machte wohl elektrische Lichtinstallationen in aller Herren Länder, aber nur mit den Jablochkoff'schen Kerzen, während sie auf die Kaolinlampe ganz vergass. Die Sache schien nicht lohnenswerth; Gramme befasste sich mit Vervollkommnung seiner dynamoelektrischen Maschine und seiner Bogenlampe, und Jablochkoff war nicht der Mann, der es verstanden hätte, seinen Willen durchzusetzen.

Und so schien denn die für häusliche Beleuchtung bestimmte kleine elektrische Lampe nicht in die Praxis übergehen zu wollen. Wohl munkelte man viel von der damals unbekannten Edison'schen Lampe, es gab sogar dieserhalb eine grosse Panik in Gasactien, aber bald wieder hiess es, Edison's Versuche hätten gänzlich fehlgeschlagen. Man machte sich lustig über den amerikanischen Erfinder, der „noch immer im Hintergrunde über sein gelöstes Problem brüte". Am 6. December 1878 erklärte Sir William Siemens in der Londoner Society of Arts, dass er „der beliebigen Theilung des elektrischen Lichtes, welche so viel von sich reden mache, keine grosse Wichtigkeit beimesse, da mit der Theilung die

Digitized by Google

ökonomische Erzeugung des Lichtes unvereinbar sei". Die Zukunft der elektrischen Beleuchtung läge mehr in der Concentration als in der Theilung des Lichtes.

Das Grablied der Jablochkoff'schen Kaolinlampe aber sang Fontaine, der Leiter jener Gesellschaft, die Jablochkoff's Patente ausnützte. Er sagte in der „Revue Industrielle" vom Jahre 1878: „Wir halten nach dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft eine ökonomische Theilung des elektrischen Lichtes für unmöglich. Es ist eine unbestreitbare Thatsache, dass, je mehr man das elektrische Licht vertheilt und die Lichtstärken der einzelnen Foyers vermindert, um so mehr steigen die für die Lichteinheit aufzuwendende Arbeit und die Betriebskosten".

Das, was da Fontaine, der Compagnon Jablochkoff's sagte, stand freilich in directem Widerspruche mit dem, was sich Jablochkoff über seine Lampen dachte. Man hatte ihn mit vielen Anfragen über sein Lichtvertheilungs-System bestürmt, und unter Anderem die Frage an ihn gerichtet: „Wenn man das elektrische Licht auf eine bestimmte Anzahl von Lichtpunkten vertheilt, ist es möglich, diese Theilung noch weiter zu treiben?"

Hierauf antwortete Jablochkoff am 29. October 1878 in der „Correspondance Scientifique": „Gleichgiltig mit welcher Maschine oder welcher anderen Elektricitätsquelle kann ich eine Lichtvertheilung bewirken, wie man Gas oder Wasser zu vertheilen pflegt; ich habe somit eine beliebige Theilbarkeit des elektrischen Lichtes erreicht. Noch mehr, mit einer einzigen Elektricitätsquelle bin ich im Stande, elektrische Lichter von verschiedener Stärke zu erzeugen, von der einfachsten Nachtlampe bis zu einem mächtigen Licht. Während der Beleuchtung bin ich im Stande, die Lichtstärke an jeder Stelle beliebig zu verändern, in der Weise, dass ich die mächtigste Lampe auf die geringste Leuchtkraft zu bringen vermag, etwa wie das „Blaubrennen" bei den Gasflammen."

Und wieder machte Jablochkoff einen Versuch, seine Kaolinlampe vor die Oeffentlichkeit zu rücken. Es geschah dies im Jahre 1879 in einer Ausstellung, welche die Society of Telegraphic Engineers in London veranstaltete. Hier konnte man die Kaolinlampe in einigen Exemplaren sehen, die hie und da, wenn sich zufällig Neugierige fanden, in's Glühen gebracht wurden.

Während Jablochkoff sich vergebens abmühte, seinen Kaolinlampen praktische Verwerthbarkeit zu verschaffen und hiebei seitens seiner Compagnons als auch seitens der Fachkreise entmuthigt wurde, verfolgte Edison in Amerika mit eisernem Fleisse und mit unerschütterlichem Gleichmuth seine Aufgabe, das elektrische Licht zu einer häuslichen Beleuchtungsart zu gestalten.

Edison hatte die Bemühungen gesehen, welche Wallace in Amerika machte, um eine Bogenlampe von langer Brenndauer herzustellen, welche uns unter dem Namen Wallace-Farmer-Lampe noch in Erinnerung ist. Edison sagte zu dem Erfinder: „Wallace, I think I can beat you making electric light; you are on the wrong track!" und ging nach Hause, nach Menlo-Park, um eine brauchbare Glühlampe zu schaffen. Nicht als ob Edison gemeint hätte, damit etwas Neues zu beginnen; obgleich er die früheren Erfindungen in Glühlampen nicht kannte, wollte er nie darauf Anspruch erheben, als alleiniger Erfinder der Glühlampe zu gelten. Er war sich jedoch gleich bei Anfang seiner Experimente dessen bewusst, dass nur durch einen Glühstoff von hohem Widerstande die unendliche Theilbarkeit des elektrischen Lichtes praktisch bewerkstelligt werden könnte und dieser Gedanke bildet den Ausgangspunkt aller seiner Glühlampenpatente.

In jener Zeit wusste man noch wenig von Volt- und Ampèremetern oder am Ende gar von Wattmetern. Man schätzte die elektrische Energie nach dem Verbrauch an Pferdekräften, oder aber nach der Menge von Drahtspiralen, welche durch die von einer elektrischen Maschine erzeugte Energie in's Glühen gebracht werden konnte. Man kannte Ströme, wie sie von einer, für eine einzige Bogenlampe berechnete Dynamomaschine hervorgebracht wurden; Ströme, die von verhältnissmässig niederer Spannung waren. Benöthigte man höhere Spannung, nahm man, wie es schon Jablochkoff gethan, die Inductionsspule zu Hilfe, zu welcher Jablochkoff später noch seinen „Excitator", d. h. einen Condensator von grosser Capacität hinzufügte. Edison sah sofort, als er seine Experimente begann, die Nothwendigkeit ein, vor allem genau den Energieverbrauch seiner Lampen zu messen, und zwar mit Hilfe von eigens hiezu construirten Messinstrumenten und diesen hatte er es in allererster Linie zu danken, dass seine unsäglichen Mühen endlich von Erfolg gekrönt wurden.

Edison begann seine Experimente dort, wo sie auch Jablochkoff begonnen, nämlich mit feuerbeständigen Substanzen, und zwar nicht nur deshalb, weil die letzteren ein angenehmes Licht zu geben versprachen, sondern weil sie auch von hohem Widerstande waren und deswegen wenig zu consumiren versprachen. Er experimentirte vor allem mit Strömen hoher Spannung, d. h. was man damals unter „hoher" Spannung verstand, und auch hier hatte die schon von Jablochkoff angewandte Inductionsspule ihren Platz. Edison suchte die Inductionsspule zu einer Maschine umzugestalten und construirte seinen elektrischen Oscillator, in welchem Wechselströme erzeugt und durch einen Commutator gleichgerichtet wurden. Bald jedoch gab er die Inductionsspule auf und überliess es seinem Mitarbeiter Fuller, dieselbe für ein von selbem favorisirtes Stromvertheilungssystem auszunützen, bei welchem jede einzelne Lampe durch eine getrennte Inductionsspule mit Wechselstrom versehen wurde. Diese Spulen waren ebenso, wie bei Jablochkoff parallel geschaltet, die Parallelschaltung von Transformatoren war daher schon damals in Amerika nichts mehr Neues.

Edison stellte Versuche mit den verschiedensten refractären Körpern an, die, in's Glühen gebracht, ein weisses, ruhiges Licht zu geben versprachen. Er wendete sie in Form von Plättchen, Stäben, Röhrchen u. s. w. an, vermengte sie mit den verschiedensten Metallen, Salzen und Erden, um die Glühkörper leitungsfähiger zu machen, mengte denselben Lampenruss, Kohlenstaub, Syrup u. s. w. bei und erhielt auch bemerkenswerthe Lichteffecte. Aber bald sah er ein, dass er entweder sehr hohe Spannungen anwenden oder aber den Glühkörper vorwärmen müsse.

Edison stellte nun Versuche an, welche Spannung man getrost in die Wohnräume einführen könnte, ohne dass dieselbe gefährlich gescholten werden konnte. Er kam zur Ueberzeugung, dass ungefähr 100 bis 110 V dieser Anforderung entsprächen. Das war aber bei Weitem nicht genug, um refractäre Körper in's Glühen zu bringen. Er versuchte daher, das Problem durch Anwendung automatischer Apparate zu lösen, mittelst

Digitized by Google

welcher die Vorwärmung des Glühkörpers vorgenommen werden könnte. Am geeignetsten erschien ihm eine Platinspirale, welche mit dem Glühkörper parallel geschaltet war. Bei Eintritt des Stromes erwärmte sich zuerst die Spirale, welche entweder über den Glühkörper gewunden war oder sich in nächster Nähe desselben befand, in weiterer Folge erwärmte sich der Glühkörper, wurde leitend und gerieth durch den Durchgang des Stromes langsam in Weissgluth. Durch dieses Glühen dehnte sich eine kleine Feder aus, welche die Stromzuführung für die Platinspirale unterbrach, so dass dieselbe stromlos wurde.

Obwohl diese Anordnung ohne nennenswerthe Schwierigkeiten functionirte, war Edison von dem erhaltenen Resultate nicht befriedigt, denn die Glühkörper waren nur von kurzer Dauer. Versuche, dieselben in Glasglocken einzuschliessen, änderten nichts an der unaufhaltbaren Desaggregation der glühenden Substanzen, die sich dann, zuerst als feiner Hauch, später als undurchsichtige Schicht auf die Glaswände niederschlugen. „Das ist nicht der richtige Weg", sagte endlich Edison, liess die Glühkörper vorläufig bei Seite und begann seine Glühlampen zu construiren, in welchen ausschliesslich ein Platindraht zur Verwendung kam. Er verwendete unsägliche Mühe daran, einen Platinfaden zu erhalten, der bei mikroskopischer Untersuchung keine Risse oder Unebenheiten zeigte und es gelang ihm auch, Resultate zu erreichen, welche wohl manche seiner Anhänger, ihn selbst aber nie zufriedenstellten.

Da seine Platinlampe nicht jenes glänzende weisse Licht ausstrahlte, das er von ihr erwartete, suchte er den Lichteffect derselben auf andere Weise zu erhöhen. Er wickelte eine feine Platinspirale auf einen kleinen Thoncylinder auf und bedeckte den Draht mit einer feinen Schicht von Zirconium, welches durch den glühenden Draht ebenfalls in Weissgluth gerieth. Aber auch diese Anordnung war nicht haltbar und Edison verzichtete nach langer Mühe und Plage auf die Anwendung refractärer Körper in der Glühlampe. Einige Monate später hatte er die Glühlampe mit Kohlenfaden erfunden und damit war auch das Problem der unendlichen Theilbarkeit des elektrischen Lichtes gelöst.

Der glänzende Erfolg, welcher die Kohlenfaden-Glühlampe überall begleitete, machte auf Jablochkoff einen tiefen Eindruck. Er hatte es sich als grosses Verdienst angerechnet, eine elektrische Lampe erfunden zu haben, in welcher die Kohle entbehrlich war. Die künstlichen Kohlenstifte, die man damals fabricirte, waren so schlecht, dass man der Retortenkohle noch immer den Vorzug gab. Die Glühlampe von Ladigine und Kosloff hatte deswegen keinen Erfolg, weil man so dünne Kohlenstifte, wie sie die Erfinder vorschrieben, nicht dauerhaft herstellen konnte. Auch in den anderen Lampen, wie z. B. von Reynier, Werdermann u. s. w., wo man dünne Kohlenstifte benöthigte, war die Zerbrechlichkeit und schlechte Qualität derselben ein grosser Uebelstand. Eine Vacuumlampe mit glühender Kohle war ja keine Neuheit, King hatte sich schon im Jahre 1845 eine solche patentiren lassen, darauf folgten Greene und Staite im Jahre 1848, Roberts im Jahre 1852, Konn im Jahre 1872. Aber keine dieser Lampen konnte reussiren, weil man immer nur die Verwendung von Retortenkohle im Auge hatte. Jablochkoff war hauptsächlich deswegen so stolz auf seine Kaolinlampe, weil er die Kohle in der Glühlampe abgeschafft zu haben glaubte. Und nun kam Edison mit seinen Kohlenfaden, mit diesem einfachen Dinge an das Niemand gedacht hatte und warf die ganze Reputation Jablochkoffs über den Haufen!

Aber noch immer mochte Jablochkoff nicht an den Erfolg der Kohlenfaden-Glühlampe glauben. Man schrieb 1881, die erste elektrische Ausstellung der Welt war in Paris in Vorbereitung, und noch immer hörte man aus Amerika nur Nachrichten, die man als übertrieben und phantastisch annahm. Aber nun erstand auch in England ein Mann, der gute Kohlenfadenlampen machte, nämlich Swan. Der Herzog von Northumberland hatte in seinem Schlosse zu Alnwick Versuche mit Swan'schen Lampen angestellt, die zufriedenstellend ausgefallen waren. Zur selben Zeit nahm Lane Fox seine Patente auf Kohlenfaden-Glühlampen. Jablochkoff, der sich damals in angestrengter Weise mit der Herstellung einer seinen Zwecken entsprechenden Wechselstrommaschine befasst hatte, hörte mit Zagen die immer deutlicher werdenden Fortschritte der Kohlenfaden-Glühlampe. Jetzt, wo er so nahe war, sein Lichtsystem zur allgemeinen Anwendung zu bringen, merkte er, dass sein Ruhm im Schwinden begriffen war.

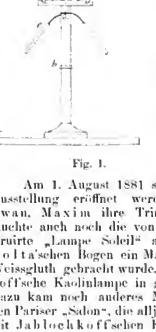


Fig. 1.

Fig. 2.

Am 1. August 1881 sollte die Pariser elektrische Ausstellung eröffnet werden, in welcher Edison, Swan, Maxim ihre Triumphe feiern wollten. Da tauchte auch noch die von Clere und Bureau construirte „Lampe Soleil" auf, in welcher durch den Volta'schen Bogen ein Marmorstück erwärmt und zur Weissgluth gebracht wurde, welche daher eine Jablochkoff'sche Kaolinlampe in grossem Massstabe darstellte. Dazu kam noch anderes Missgeschick. Der Versuch, den Pariser „Salon", die alljährliche Gemäldeausstellung mit Jablochkoff'schen Kerzen zu beleuchten, hatte fehlgeschlagen. Man bestürmte den Erfinder, seine Kerzen zu verbessern, seine Kaolinlampe endlich praktisch anzuwenden. „Noch können", schrieb ein bekannter Elektriker, „die Besitzer der Jablochkoff'schen Patente die Vortheile derselben ausnützen. Die gegenwärtige Periode ist diesem Vorhaben günstig, wie lange aber wird sie dauern? . . . ."

Digitized by Google

Die elektrische Ausstellung wurde eröffnet, und in dem Saal Nr. 7 des Industriepalastes konnte man nebst anderen Apparaten Jablochkoff's auch die Kaolinlampe sehen. Dieselbe hatte die in Fig. 1 gezeigte Form; *b c* ist ein hölzerner Ständer, auf welchem sich ein Reif zur Aufnahme einer Glaskugel befindet. *d e* ist ein Plättchen aus Kaolin, halbgebranntem Porzellan, Magnesium oder anderen Körpern, welches in die Messingklemmen *f g* eingezwängt ist und *h d* und *e i* sind starke Stahldrähte, welche zur besseren Befestigung des Plättchens dienen, *l* und *m* sind die Stromzuführungsklemmen. Die Lampe wird durch den Strom einer Inductionsspule gespeist (Fig. 2). Sobald dieselbe in Function kam, machte man mit einem Bleistifte, der mit einer isolirten Handhabe versehen war, einen leichten Strich über das Plättchen, stellte also für den Inductionsstrom einen leitenden Weg her, worauf das Plättchen schnell in Weissgluth gerieth. Bei anderen Lampen gleicher Type wurde der Weg für den Strom durch eine Mischung aus Gummi und Kohle hergestellt, welche auf der scharfen Kante des Plättchens aufgetragen war. Merkwürdigerweise erregte diese Lampe nicht die mindeste Aufmerksamkeit, die französischen Blätter nahmen keine Notiz von ihr, und die einzige illustrirte Beschreibung finden wir in einem englischen Blatte.*) Der Berichterstatter desselben hebt hervor, dass das Licht der Jablochkoff'schen Glühlampe ungefähr 20 bis 30 Kerzen betragen habe, die Farbe des Lichtes, sei gelb, die Länge des glühenden Bandes ungefähr $1^1/_2$ Zoll gewesen. Das „Porzellan"-Plättchen nütze sich sehr langsam ab und könne ohne bedeutende Kosten erneuert werden, was jedoch die absorbirte Kraft anlangt, müsse dieselbe relativ beträchtlich genannt werden, ein Fehler, welchen die Lampe jedoch mit allen Glühlampen gemein habe.

Dies war das letzte Mal, dass die Kaolinlampe in der Oeffentlichkeit erschien. Der günstige Moment, sie in die Praxis einzuführen, war verabsäumt worden.

Die erste elektrische Ausstellung ging vorüber und die Kohlenfaden-Glühlampe trat ihren Triumphzug über die ganze Erde an. Je weiter sie vordrang, desto mehr verschwanden auch die Jablochkoff'schen Kerzen und ihr Erfinder war alsbald ein vergessener Mann. Missmuthig, moralisch und finanziell herabgekommen, verbrachte er seine letzten Tage und mit ihm schien auch das von ihm erfundene Glühlampensystem verschollen.

Aber auch der Kohlenfaden-Glühlampe scheint kein ruhiges Leben beschieden zu sein. Als sie ein mächtiger Factor in unserem culturellen Leben geworden war, rückte man ihren Eigenschaften hart an den Leib. Man fand, dass sie eigentlich einen schlechten Nutzeffect aufweise, man suchte ihren Energieverbrauch herabzudrücken und gelangte mit den $2^1/_2$ Wattigen Lampen an eine Grenze, die unüberschreitbar scheint, wenn man die Lebensdauer der Lampe nicht zu sehr herabmindern will. Kaum einige Jahre waren vergangen, dass die Glühlampe erschienen war, und schon beschäftigte man sich damit, ein anderes „Licht der Zukunft" zu finden.

Anstatt Kohle sollte eine andere Substanz gefunden werden, welche hohe Temperaturen, resp. Weissgluth verträgt, ohne ihren natürlichen Zustand wesentlich zu verändern. Das Drummond'sche Kalklicht, die Magnesia-Lampe geben uns ungefähr das Licht an, das wir mit wenig Energieverbrauch und mittelst des elektrischen Stromes herstellen wollen. Die Nernst'sche Lampe ist ein Versuch, dieses Problem zu lösen; nach einer Pause von zwanzig Jahren werden die Jablochkoff'schen Versuche wieder aufgenommen.

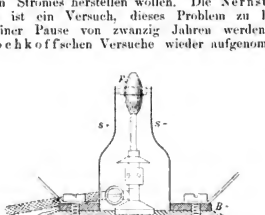


Fig. 3.

So viel aus Patentschriften und Beschreibungen hervorgeht, hat die Nernst'sche Lampe die in Fig. 3 angedeutete, und dem Hauptpatent zu Grunde liegende Anordnung. *B*+ und *B*— sind Stromzuführungs-Klemmen, welche mit irgend einer Stromquelle von beliebiger Spannung, sagen wir 100 oder 200 Volt, verbunden werden. *S*+ und *S*— sind zwei elastische Metalldrähte. *l* ist ein kleines cylindrisches Stäbchen aus Magnesia oder aus irgend einer anderen Substanz, welche in warmem Zustande zu einem Elektrolyten wird. Es ist dies der Glühkörper, welcher so lange er unerwärmt bleibt, keinen Strom zwischen den Klemmen überleitet; wird er aber während einiger Secunden durch eine Gasflamme erwärmt, so stellt sich seine Leitungsfähigkeit her. Es geht nun durch den Glühkörper ein Strom, welcher sofort die Function der Flamme übernimmt und jene Wärmemenge hervorbringt welche zur Weissgluth nothwendig ist. Man kann daher die Flamme entfernen und die Lampe bleibt glühen wie jede gewöhnliche Glühlampe.

In späteren Patenten wird die Vorwärmung mittelst Flamme durch automatische Vorrichtungen, unter anderem durch eine Platinspirale, bewirkt.

Um den Vergleich der Jablochkoff'schen Lampe mit der Nernst'schen zu erleichtern, sei auf Fig. 1 und 2 hingewiesen, welche die Jablochkoff'sche Kaolinlampe zeigt, wie sie im Jahre 1877 patentirt wurde.

Ueber den wahrscheinlichen Erfolg der Nernst'schen Lampe zu sprechen, passt nicht in den Rahmen historischer Reminiscenzen. Es liesse sich auch schwer aus den Misserfolgen Jablochkoff's irgend eine Folgerung auf die Nernst'sche Lampe ableiten. Die Glühlampe von Edison und Swan waren ja auch nichts Neues, es hatte ja schon seit dem Jahre 1841 Glühlampen gegeben; es waren aber doch nur die unablässigen Bemühungen Edisons, welche der Glühlampe zum Triumphe verhalfen. Hätte Jablochkoff die Ausdauer und den praktischen Sinn Edison's besessen, so hätte die Kaolinlampe schon vor zweiundzwanzig Jahren eine bedeutende Rolle spielen können. An Gelegenheit zur Anwendung seiner Glühlampe hat es Jablochkoff nie gefehlt.

*) Engineering vom 14. October 1881, p. 391.

Digitized by Google

Wenn heute Nernst die alten Versuche Jablochkoffs wieder aufnimmt, so hat er wenigstens das für sich, dass man sich für die von ihm unternommene Sache allgemein interessirt. Man könnte das heutige Stadium der Angelegenheit mit jener Zeit vergleichen, als man das Herauskommen der Edison'schen Lampe erwartete. Eine gewisse Analogie mit der früheren Type der Edison'schen Lampe finden wir in der Nernst'schen Lampe auch in der automatischen Ausschaltevorrichtung der vorwärmenden Platinspirale. Edison hatte seinerseits, als er seine Platinspirallampe mit ausschaltbarem Mechanismus in die Praxis einführen wollte, zu seinem Schaden erfahren müssen dass man solche automatische Vorrichtungen nur schwer einbürgern könne. Ob das Publicum heute seine Ansicht geändert hat und in dieser Beziehung bei der Nernst'schen Lampe nachsichtiger denkt, wird die Zukunft lehren.

Weitere Analogien mit Edison'schen und Jablochkoff'schen Versuchen dürfte Nernst wohl schon selbst gefunden haben, obwohl es möglich ist, dass Nernst die Versuche gar nicht gekannt hat. In der heutigen Zeit vergessen selbst Pioniere der Elektrotechnik die Ereignisse der früheren Tage, während junge Gelehrte, wie Nernst, dieselben gar nicht kennen. Als markantestes Beispiel für dieses schnelle Vergessen führe ich die Vorlesung an, welche Swinburne am 8. Februar d. J. in der Londoner „Society of Arts" über die Nernst'sche Lampe gehalten hat. In der ganzen, zahlreichen Versammlung erinnerte sich blos Swinton an die Jablochkoff'sche Kaolinlampe, während der Vorlesende erklärte, er hätte von dieser Lampe keine Kenntnis. Kenner der Verhältnisse wissen wohl, warum Swinburne, der Erfinder der „cabaggelampe", ein so schlechtes Gedächtnis hat, dass aber eine Capacität, wie Prof. Ayrton erklären konnte, dass seines Wissens nach Nernst der Erste sei, der eine Lampe mit einem refractären Glühkörper versuchte, beweist wohl zur Genüge, wie wenig man sich mit der Geschichte der Elektricität befasst.

Durch ein eingehenderes Studium der Geschehnisse früherer Zeiten würde so mancher Patentanspruch unterbleiben. Man braucht gar nicht auf die ferne Vergangenheit zurückzugreifen, sondern blos auf die vor zwei Jahrzehnten angestellten Versuche früherer Erfinder, um zu erkennen, dass z. B. die Herstellung von Glühkörpern aus Gemischen von Erden und Salzen nicht mehr patentirbar ist. Wer die in dieser Richtung angestellten unzähligen Versuche Edison's und Jablochkoffs kennt, wer da weiss, dass es beinahe keine Substanz gibt, welche diese Männer in den Bereich ihrer Combinationen gezogen haben, dem wird der Versuch, sich z. B. die Herstellung von Glühkörpern aus Gemischen von Zirconium und anderen Oxyden patentiren zu lassen, wohl etwas bedenklich vorkommen.

Was immer aber aus den vorhergehenden Betrachtungen hervorgehen mag: Eines tritt daraus klar zu Tage, dass nämlich geniale Einfälle nicht immer von Erfolg begleitet sind, und dass es unermüdlichen Fleisses und eiserner Ausdauer bedarf, um selbst den besten Ideen zum Durchbruch zu verhelfen. Sind diese beiden Erfordernisse vorhanden, dann wird auch die Nernst'sche Lampe jenen Erfolg haben, welchen wir ihr alle wünschen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Marconi's Vorlesung über die Telegraphie ohne Drähte. Am 2. März überreichte Marconi in der Institution of Electrical Engr. in London eine Abhandlung über seine Methode des Telegraphirens ohne Drähte. Da der Saal zum Erdrücken voll war, und Hunderte von Herren nicht zugelassen werden konnten, so wird in kurzer Zeit eine Wiederholung der Vorlesung stattfinden

In Folgendem werden einige der wichtigsten Punkte seiner Abhandlung angegeben.

Marconi beschreibt seinen Apparat zum Telegraphiren ohne Drähte. Derselbe besteht zunächst aus dem Hertz'schen Geber, der durch Prof. Righi verbessert wurde.

Seit September 1898 wird ohne Drähte bis auf eine Entfernung von 29·8 *km* zwischen Alum Bay (Insel Wight) und Poole telegraphirt. Für diese Entfernung wird eine Inductionsspule von 254 *mm* Funkenlänge, die 14 *V* und 6—8 *A* verlangt, benützt. Die Funkenentladung findet zwischen zwei kleinen Kugeln von ungefähr 2·54 *cm* Durchmesser statt. Man benützt eine viel kleinere Funkenlänge (etwa als das Inductorium zu geben im Stande ist. Es ist gefunden worden, dass es nicht nothwendig ist, die Kugeln an den Funkenentladungsstellen zu polriren, da eine rauhe Oberfläche besser wirkt.

Der Empfänger ist mit einer Schlüsselvorrichtung versehen und besteht aus einer 4 *cm* langen, bis auf ein Geringes luftleeren Glasröhre mit zwei metallischen Polstückchen, deren Endstücke von einander entfernt und theilweise durch eine Mischung von Silber und Nickelfeilspänen getrennt sind. Gewöhnlich liegen die einzelnen Theilchen der Feilspäne unregelmässig durcheinander und berühren sich nur wenig, verschieben sich aber, wenn sie durch die elektrischen Wellen des Gebers beeinflusst werden. Dieser verursacht einen Stromschluss in Empfänger. Da nach erfolgter Stromschliessung die Feilspäne im wesentlichen die neue Lage beibehalten, so muss diese Lage geändert werden, um ein neues Zeichen geben zu können, und dieses geschieht durch Anordnung eines Hammers, der durch Localstrombatterie in Schwingungen versetzt wird und durch Anschlagen an die Glasröhre die Metallspäne in Zwischenräumen umschüttelt. In dieser Hammeranordnung für die Erschütterung der Silber-Nickel Feilspäne besteht eigentlich die Erfindung Marconi's

Marconi zeigt, wie seine Methode für den Verkehr von Leuchtthürmen mit Leuchtschiff von grossem Werth gewesen ist. Aber auch für Schiffe im allgemeinen ist die Methode ganz geeignet, da die Lage des Leuchtthurmes durch den Aufnahmsapparat des Schiffes genehmigt werden kann. Seit December 1898 ist eine Verbindung zwischen dem South Foreland Leuchtthurm und dem East Goodwin Leuchtschiff auf eine Entfernung von 19·2 *km* eingerichtet worden. Die Wirkung der Apparate war eine äusserst regelmässige und wurde durch keinen Sturm aufgehalten. Auf dem Leuchtschiff beträgt die Höhe des Drahtsystems 24·38 *cm*. Eine Inductionsspule von 254 *mm* Funkenlänge wird von einer Trockenbatterie gespeist. Der Strom beträgt 14 *V* und 6—8 *A*. Mit dieser Einrichtung von South Foreland könnte nach Marconi auf eine sogar doppelte Entfernung telegraphirt werden.

Die französische Regierung hat soeben Herrn Marconi Erlaubnis für die Errichtung einer Station in Boulogne, um mit Folkestone auf eine Entfernung von 51 *km* nach dem neuen System zu telegraphiren, ertheilt. Hiezu wird ein Masthaum von 34·74 *m* Höhe ganz hinreichend sein. — Nach Marconi sind die Apparate für Kriegszwecke gut geeignet und sind von der italienischen Kriegsmarine seit einem Jahre bis auf 30 *km* Entfernung benutzt worden. Für die gewöhnlichen Verbindungen der Kriegsschiffe genügen 15—16 *km*. Ferner wurden die Versuche, die im Mai 1898 zwischen Ballycastle und der Rathlin Insel im Norden von Irland ausgeführt wurden, beschrieben. Die Entfernung beträgt 12 *km*, wovon 6·4 *km* über Land mit dazwischen liegenden hohen Felsen führen. — In ausführlicher Weise wurden die glänzenden Resultate der Kingstown Wettfahrten beschrieben. Das Ergebnis wurde von der See aus einem Dublin zu Tagelang mitgetheilt und, lange bevor die Schiffe zurückkehrten, war es veröffentlicht. Die Höhe des Apparatenmastes betrug 22·86 *m* auf dem Schiffe, während die der Drahteinrichtung in Kingstown 33·52 *m* betrug. Die Lage der verschiedenen Yachtschiffe und die Ereignisse der Wettfahrten wurden so auf eine Entfernung von 16 *km* mitgetheilt.

Marconi erwähnt die Verbindungen zwischen Osborne-Schloss-Residenz der Königin von England) und dem Osborne-Luxschiff. Er erzählt, dass das Schloss der Königin und das Schiff des Prinzen von Wales beständig in telegraphischer Verbindung standen, und dass diese Verbindung während 16 Tage aufrecht erhalten werden konnte. E. Ark.

Digitized by Google

Fernsprechverbindungen Berlin—Paris und Berlin—Brüssel—Antwerpen. Ueber die geplante Fernsprechverbindung Berlin—Paris sind die Verhandlungen der betheiligten Telegraphen-Verwaltungen abgeschlossen. Bezeichnet wird, eine unmittelbare Verbindung zwischen den beiden Hauptstädten ohne jede Umwegleitung herzustellen. Für die Doppelleitung ist 5 *mm* starker Siliciumbronzedraht vorgesehen. Gleichzeitig mit der unmittelbaren Verbindung Berlin—Paris soll eine Fernsprechverbindung zwischen Frankfurt a. M. und Paris hergestellt, sowie eine Doppelleitung von ebenfalls je 5 *mm* Durchmesser zwischen Berlin und Frankfurt a. M. gelegt werden. Durch Vereinigung dieser beiden Theilstrecken wird es dann möglich sein, die Leitung über Frankfurt auch von Berlin aus zu benutzen, so dass für den Verkehr zwischen Paris und Berlin zwei Leitungen zur Verfügung stehen werden. Es wird angenommen, dass selbst die unmittelbare Verbindung während der Börsenstunden nicht ausreichen wird. Die weiteren Bedingungen für die Verbindung sind noch nicht festgestellt. Die vorläufigen Vereinbarungen müssen zunächst durch die französische Regierung genehmigt werden. Dann erst kann der Abschluss des erforderlichen Staatsvertrages auf diplomatischem Wege eingeleitet werden. Doch steht die Beendigung der Verhandlungen und die Verwirklichung des ganzen Planes in nicht allzuweiter Ferne.

Die Fernsprechverbindung zwischen Berlin, Brüssel und Antwerpen ist am 1. April dem öffentlichen Verkehre übergeben worden. Die Länge dieser Fernsprechverbindung mit Doppelleitung aus 4 *mm* Siliciumbronzedrähten beträgt 907 *km*. Davon entfallen auf deutsches Gebiet 723 *km*. Die längste internationale Fernsprechverbindung Deutschlands war bisher Berlin—Budapest mit etwas über 800 *km*. Die längste deutsche Fernsprechverbindung ist Berlin—Memel mit 1020 *km* Leitung. Die Verbindung setzt sich aus den drei Theilen Berlin—Köln, Köln—Brüssel und Brüssel—Antwerpen zusammen, so dass erforderlichen Falles die Leitung auch für den inneren deutschen Verkehr benutzt werden kann. Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von drei Minuten beträgt zwischen Berlin und den belgischen Städten je 3 Mk., für ein dringendes Gespräch 9 Mk. Eine amtliche Bekanntmachung über die Eröffnung wird demnächst erfolgen.

Zulassung von ausländischen Actien-Gesellschaften in Russland. Russische Blätter melden, dass die Bestimmung, wonach die russische Regierung bei der Zulassung von ausländischen Gesellschaften zur Eröffnung ihrer Thätigkeit in Russland sich das Recht vorbehalten kann, diese Zulassung jeder Zeit ohne Angabe von Gründen aufzuheben, in sehr günstigem Sinne für die ausländischen Gesellschaften umgeändert ist, und zwar so, dass nunmehr die ausländischen Gesellschaften, welche die Erlaubnis zur Operationsthätigkeit in Russland erhalten, mit denselben Rechten ausgestattet werden, wie die russischen Actien-Gesellschaften.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Aussee. (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Firma Schwarz, Wagendorfer & Comp. in Aussee die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende schmalspurige Kleinbahn von der Station Aussee der k. k. Staatsbahnen nach Altaussee im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Hinterbrühl-Liesing. (Elektrische Bahnen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Leopold Jarath, Bauunternehmer in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahnen niederer Ordnung, und zwar:

a) von der Station Hinterbrühl der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Gaaden und Alland bis zur Station Weissenbach-Neuhaus der k. k. Staatsbahnen und

b) von der Station Liesing der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Kalksburg und Laab bis zur Station Tullnerbach-Pressbaum der k. k. Staatsbahnen mit einer Abzweigung vom Rothen Stadel nach Breitenfurth im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Karlsbad. (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Emanuel Rirdl, bch. aut. Bauingenieur und Geometer in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn vom Bahnhofe der Buschtiehrader Bahn oder vom Centralbahnhofe in Karlsbad durch die Stadt zu einem thalaufwärts gelegenen Punkte des Tepelthales mit einer Abzweigung zur Stefaniewarte im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt

Prag. (Von den elektrischen Bahnen.) In der am 28. v. M. stattgefundenen Sitzung des Stadtrathes wurde beschlossen, die Erweiterung der Einrichtung der elektrischen Centralstation in Holleschowitz der Actiengesellschaft vormals Kolben & Co. um 72.044 fl. und die Erweiterung der Centralstation auf dem Carlshof derselben Firma um 37.815 fl., schliesslich die Lieferung einer Dampfmaschine um 42.960 fl. und vier weiterer Maschinen um 13.000 fl., der Firma F. Ringhoffer zu vergeben; die Lieferung einer Dampfmaschine und dreier weiterer Maschinen um 56.996 fl. wurde der Böhmisch-Mährischen Maschinenfabrik, die Lieferung von Maschinen um 38.308 fl. der Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Breitfeld, Daněk & Co., die Lieferung von Dampfkesseln und Maschinen im Werthe von 33.106 fl. der Firma Märky, Bromovsky & Schulz vergeben. Der Altstädter Bürgerclub hat an den Stadtrath das Ersuchen gerichtet, dass auf der Altstadt sobald als möglich der elektrische Betrieb auf den Strassenbahnen eingeführt werde.

Wien. (Die elektrischen Strassenbahnen in Wien.) Am 29. v. M. ist die Concession für die elektrischen Strassenbahnen in Wien publicirt worden. Damit ist das erste Stadium der Vorbereitungen für die Umwandlung der Wiener Pferdebahnen für elektrischen Betrieb und zum Ausbau des Strassenbahnnetzes in Wien erreicht. Die Commune Wien hat die Concession für den Bau, beziehungsweise die Umwandlung der Linien erhalten und gleichzeitig die Befugnis erlangt, den Bau und den Betrieb an die zu gründende Bau- und Betriebsgesellschaft zu übertragen. Nunmehr soll das zweite Stadium, die Concessionirung der Bau- und Betriebsgesellschaft, eintreten. Die Verhandlungen befinden sich noch im vorbereitenden Stadium, und der von den Proponenten der Gesellschaft überreichte Statuten-Entwurf wird gegenwärtig in den verschiedenen Ministerien überprüft. Es gilt jedoch als sicher, dass die Concessionirung dieser Gesellschaft im Laufe dieses Monates erfolgen wird, so dass die in Vertrage zwischen der Commune und Siemens & Halske vorgesehenen Bauterminе nicht überschritten werden müssen. Wenn die Concession bis Ende April heraldangt, wird die Liquidation der Tramway und die Constituirung der Bau- und Betriebsgesellschaft, in welcher die Tramway übergehen soll, im Laufe des Sommers vorgenommen werden. Die Concessionsurkunde zerfällt in zwei Theile: Im ersten Theile werden die Linien aufgezählt, auf welche sich die Concession bezieht. Es sind dies dreizig bereits bestehende Pferdebahnlinien und neun unbedeutsame neue Linien. Alle diese Linien werden nach der neuen Concessionsurkunde als Kleinbahnen im Sinne des Localbahngesetzes vom Jahre 1894 aufgefasst. Der zweite Theil der Urkunde enthält die Bedingungen, unter welchen der Stadtgemeinde Wien das Recht zum Baue und Betriebe eines einheitlichen Netzes von mit elektrischer Kraft zu betreibenden, normalspurigen Kleinbahnlinien ertheilt wird. Die alten Tramwaylinien sind bis längstens 1. Januar 1902, für den elektrischen Betrieb umgestaltet, dem öffentlichen Verkehr zu übergeben. Die Dauer der Concession ist mit 90 Jahren festgesetzt. Wir werden auf diese für Wien so hochwichtige Angelegenheit noch zurückkommen.

b) Ungarn.

Rosenau (Rozsnyó). (Vorconcession.) Der ungarische Handelsminister hat der Sajóthaler Elektricitäts-Actiengesellschaft in Rozsnyó (Rosenau) (Gömörer Comitat die Vorconcession für eine schmalspurige elektrische Eisenbahn von der Station Rozsnyó der k. ung. Staatsbahnen aus über Jolocz und Krasna-Horka—Harsla, eventuell „Krasnahorka-Hosszarét“ in der Richtung von Dernö und Kovácsháza bis Lukács führend, auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

Literatur-Bericht.

Installationsmaterialie für Spannungen bis 250 *V* der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft. Durch die Verwendung von Glühlampen für Spannungen bis 250 *V* wird naturgemäss eine Umänderung der bisherigen Leitungsmaterialien, Sicherungen etc. erforderlich. Der uns vorliegende reichhaltige Katalog der A.E.G. zeigt die für diese Spannungen construirten Typen für Schmelzsicherungen, Vertheilungsschalter etc. Als Material für die Sicherungen wird Silber verwendet, das sich seiner Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse und der grossen Reinheit wegen, in der es erhalten wird, sich hiezu als besonders geeignet erwies.

Digitized by Google

Die hohe Leitungsfähigkeit hat wohl einerseits den Nachtheil, dass dem Drahte geringe Querschnitte gegeben werden müssen, aber andererseits den Vortheil, dass gegenüber den Bleistreifen nur der zwanzigste Theil der Gewichtsmenge zur Verflüchtigung gelangt. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die Sicherungsstipel für die einzelnen Stromstärken verschieden dimensionirt sind, so dass eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Die A.E.G. hat damit eine Einrichtung analog der von ihr für Glühlampen ersonnenen getroffen, welche sich bei den letzteren bereits bewährt hat. *K.*

Handbuch der Telephonie. Nach dem Manuscript des Dr. Victor Wietlisbach bearbeitet von Prof. Dr. Robert Weber, mit 372 Abbildungen. Wien, A. Hartleben's Verlag 1898. Besprochen im H. 14, S. 165 ex 1899.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Aufgebote.*)

Wien, am 1. April 1899

Patentclasse.

21. Chemisch-elektrische Fabrik Prometheus, Ges. m. b. Haftung in Frankfurt a. M.-Bockenheim. — Elektrische Widerstände: Gekennzeichnet durch auf Metallfläschchen aufgebrannte Copallackschichten als Isolationsschichten und auf diese Lackschichten eingebrannte Edelmetallschichten als Widerstandsmaterial. — Umwandlung des Privilegiums 48/4747 mit der Priorität vom 13. Mai 18 98.

„ Simonnier Anton Othmar, Elektrotechniker, und Frischauer Emil Dr., Hof- und Gerichts-Advocat, beide in Wien. — Elektrische Bogenlicht-Lampe: Beim Wachsen des Widerstandes im Lichtbogen wird durch einen Magneten ein Uhrwerk ausgelöst, das einen Contactarm zur Ausschaltung von Vorschaltewiderständen in Bewegung setzt, so dass der Strom verstärkt wird, ohne dass die Kohlenstäbe einander genähert werden müssten. — Angemeldet am 30. Jänner 1899.

Deutsche Patentanmeldungen.**)

Classe.

20. E. 6142. Einarmiger Fahrdraht-Isolator für die Curven elektrischer Eisenbahnen. — Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 1./11. 1898.

21. A. 5512. Regelungsvorrichtung für mit einer Sammlerbatterie verbundene elektrische Stromkreise zur elektrischen Beleuchtung von Eisenbahnwagen u. dgl. — American Railway Electric Light Company, New-York. 29./11. 1897.

„ B. 23.708. Ankerwicklung für elektrische Maschinen. — Brown, Boveri & Co., Baden, Schweiz. 12./11. 1898.

„ F. 10.490. Elektrische Glühlampe mit doppelspiraligem Glühkörper. — Theophilus Davies Farrall, London, Engl. 17./1. 1898.

35. E. 6202. Vorrichtung zum langsamen An- und Ausfahren des Fahrstuhles bei elektrisch betriebenen Aufzügen. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm Schuckert & Co., Nürnberg. 16./12. 1898.

21. H. 20.291. Aufhorn von Kernstransformatoren. — „Helios" Elektricitäts-Actiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 23./4. 1898.

„ S. 11.885. Anordnung zur Messung der mittleren Spannung in Leitungsnetzen. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft, Berlin. 2./11. 1898.

„ B. 23.709. Verfahren zur Herstellung von Trommelwicklungen. — Brown, Boveri & Co., Baden, Schweiz. 12./11. 1898.

„ H. 20.245. Gleichlaufvorrichtung für Typendruck-telegraphen der durch Patent Nr. 85.087 geschützten Art. — Bernhard Hoffmann, Paris. 26./1. 1897.

„ K. 17.385. Verfahren zur Uebertragung von Bildern, Zeichnungen u. dgl. in die Ferne. — Dr. Max Küster, Dresden. 10./12. 1898.

*) Vergl. H. 14, S. 168 ex 1899.

**) Die Anmeldungen liegen nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Classe.

20. H. 20.975. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — Dr. Hermann Theodor Hillischer, Wien, 24./9. 1898.

21. J. 4796. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenkästen und anderen chemischen Einflüssen und der Feuersgefahr widerstehenden Behältern aus Micanitplatten. — Hermann Jobben, Köln-Ehrenfeld, 9./8. 1898.

21. L. 11.890. Regelungsvorrichtung für Wechselstromlogenlampen. — Frank Lewis, The Mutual Electric Trust, Ltd., London 10./1. 1898.

„ L. 12.269. Elektrische Sammlerbatterie. — O. Lindner, Brüssel 28./5. 1898.

75. E. 5711. Elektrolytische Diaphragmen aus oberflächlich nitrirtem Gewebe. — Dr. Georg Eschelmann, Mannheim. 27./12. 1897.

20. G. 12.850. Wagenelektromagnet zur Bremsung, Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Bahnkörper; Zus. z. Pat. 95.843. — Gesellschaft zur Verwerthung elektrischer und magnetischer Stromkraft, Ad. Wilde & Co., Hamburg. 26./10. 1898.

„ L. 12.303. Selbstthätige Signalvorrichtung für elektrische Strassenbahnen. — Leipziger elektrische Strassenbahn, Leipzig. 8. 8. 1896.

21. F. 11.406. Umlaufender Stromschliesser. — Dr. Rudolf Franke, Hannover. 16./12. 1898.

„ H. 20.870. Verfahren zur Herstellung elektrischer Widerstände. — Firma W. C. Haraeus, Hanau. 31./8. 1898.

„ M. 14.630. Einrichtung zur Herstellung eines Stromschlusses an einer beliebigen, von mehreren Empfängerstellen von einer Geberstelle aus durch über diese Leitung entsandte Ströme verschiedener Stärke. — Georg Möller, Kopenhagen. 5./11. 1897.

40. B. 32.922. Verfahren zur Ausführung elektrischer Schmelzprocesse, bei denen Kohlenstoff an der Umsetzung theilnimmt. — D. W. Borchers, Aachen. 20./12. 1898.

„ B. 24.128. Vorrichtung zur elektrolytischen Abscheidung von Metallen, die leichter sind als Elektrolyte. — Hermann Becker, Paris, 20./1. 1899.

20. S. 11.727. Vorrichtung zum selbstthätigen Anpressen der Treibräder elektrisch betriebener Fahrzeuge. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 31./8. 1898.

„ W. 13.270. Vorrichtung zum selbstthätigen Zurückführen mitgeführter Stromabnehmerrollen bei elektrischem Bahnbetrieb — Emil Wohlfeld, Hamburg. 4./10. 1897.

21. H. 5.308. Rotirender Unterbrecher mit im Vacuum liegenden Unterbrechungsstellen. — Daniel Mc Farlan Moore, Newark Essex, New-Jersey, V.St.A. 16./5. 1898.

„ M. 15.838. Schwingender Selbstunterbrecher mit im Vacuum liegender Unterbrechungsstelle. — Daniel Mc Farlan Moore, Newark Essex, New-Jersey, V.St.A. 16./5. 1898.

„ W. 14.319. Gleichstrom-Transformator. — A. Wydts und G. Weissmann, Paris. 9./8. 1898.

40. E. 6260. Verfahren zur Ueberwachung elektrolytischer Metallfällungen. — The Electro Metallurgical Company Limited, London 6./9. 1898.

20. H. 20.992. Unterirdische Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Stilson Hutchins, Washington. 27./9. 1898.

21. H. 19.493. Verfahren zur Herstellung von Sammlerplatten. — William Wallace Hanscom u. Arthur Hough, New-York. 10./11. 1897.

„ K. 16.890. Rastenradmechanismus für Schalt- und Regelungseinrichtungen. — F. Klöckner, Köln a. Rh. 30./7. 1898.

„ R. 11.692. Inductionsmessgeräth für Dreiphasenstrom; Zus. z. Pat. 100.748. Carl Raab, Kaiserslautern. 12./11. 1898.

Classe.

Deutsche Patentertheilungen.

20. 102.888. Elektromagnetische Bremse für Eisenbahnfahrzeuge. — E. Peckham, New-York. 19./1. 1898.

„ 102.961. Auswechselschaltung für Batterieskästen von Accumulatoren-Fahrzeugen. — Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 7./6. 1898.

21. 102.588. Vielfachschaltung für Schleifenleitungen. — Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles, Berlin S. O. 3./8. 1897.

„ 102.591. Einrichtung zum selbstthätigen Ausschalten von mit einem Schutzglas versehenen Glühlampen. — R. Käs, Wien. 10./4. 1898.

„ 102.656. Doppelelektrode für Sammler. — A. Tribelhorn, Buenos Ayres. 17./5. 1898.

„ 102.663. Wechselstrom-Trichinaschine. — F. A. Haselwander, Mannheim-Neckarau. 23./6. 1898.

Digitized by Google

Classe.

46. 102.700. Elektrische Zündvorrichtung für zweicylindrige Expansionskraftmaschinen. — E. Kühlstein u. J. Vollmer, Berlin-Charlottenburg. 8./4. 1898.

30. 102.793. Wagenelektromagnet zur Erregung von Untergrund-Stromschliessern für elektrische Eisenbahnen. — The Johnson Company, Lorain, Ohio, V. St. A. 30./11. 1897.

21 102.795. Apparat zum Registriren der Isolationsschwankungen elektrischer Leitungen nach der Nebenschlussmethode. — M. Travalleur, Brüssel. 31./7. 1897.

75. 102.774. Apparat zur Elektrolyse von Salzlösungen unter Benutzung einer Quecksilberkathode. — J. G. A. Rhodin, Manchester. 8./11. 1896.

12. 102.957. Verfahren und Apparat zur Gewinnung flüssiger Destillationsproducte aus Holz und Holzabfällen bei muntenbrochenem Betriebe und ohne Aufwand von Brennstoff. — J. Bach, Riga. 7./9. 1897.

„ 102.958. Verfahren zur Darstellung von wasserlöslichem Quecksilber. — Chemische Fabrik von Heyden, G. m. b. H. Radebeul bei Dresden. 19./6. 1898.

20. 102.866. Elektrische Betriebs- und Nothbremse für Anhängewagen elektrischer Bahnen. — Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.), Niedersedlitz. 18./8. 1898.

21. 102.667. Anordnung einer Absorptions- und Glühmasse bei elektrischen Glühlampen mit Metalldämpfen oder Gasen. — G. Müller, Berlin. 1./10. 1896.

„ 102.868. Vorrichtung zum Zusammensetzen von Stromwendern für Gleichstrommaschinen u. dgl. — S. H. Short, Cleveland. — 10./8. 1897.

„ 102.869. Schaltvorrichtung für von Elektricitätssammlern gespeiste tragbare Lampen. — H. Freise, Hamme. 21./12 1897.

„ 102.934. Kohlenhalter für elektrische Bogenlampen. — S. Bergmann, Berlin. 21./12. 1897.

40. 102.964. Verfahren zur Behandlung von Elektrodenkohlen für elektrische Oefen. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft, Berlin. 28./4. 1898.

42. 102.502. Selbstverkäufer für elektrischen Strom. — W. F. Browne, New-York. 21./12. 1897.

86. 102.490. Elektrische Lesivorrichtung für Kartenschlagmaschinen. — L. David und T. David, Lyon. 30./3. 1898.

88. 102.472. Stromkraftmaschine. — M. Rochegude, Paris. 4./6. 1898.

20. 103.130. Traggestell für Stromabnehmer elektrischer Bahnen mit Oberleitung. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 21./4. 1898.

„ 103.187. Elektrischer Schrankenverschluss an elektrischen Strassenbahn- und anderen Wagen. — C. Lindner, Tharandt bei Dresden. 23./1. 1898.

„ 103.188. Erregung der Elektromagnete von elektrischen Wagenmotoren durch regelbaren Gleichstromtransformator. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 16./4. 1898.

„ 103.246. Streckenstromschliesser; 2. Zus. z. Pat. 94.260 — H. Buss, Braunschweig. 29./9. 1898.

21. 103.133. Einrichtung zur Vermeidung eines falschen Prüfens bei Vielfachumschaltern mit Schleifen- und Einfachleitungen. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 30./7. 1897.

„ 103.190. Vorrichtung zur selbstthätigen Fernsprechschaltung — K. Bosch, Stuttgart. 31./8. 1897.

„ 103.191. Blitzschutzvorrichtung mit Inductionsspulen in Hin- und Rückleitung für elektrische Arbeitsleitungen. — Ch. Sch Bradley, Avon, New-York 7./9. 1897.

„ 103.193. Voltametrischer Ladezeiger für Sammlerbatterien; Zus. z. Pat. 100.825. — F. Cremer, Charlottenburg. 10./5. 1898.

„ 103.235. Einrichtung zur Regelung elektrischer Maschinen durch von einem Hilfsmotor erzeugte elektromotorische Gegenkraft — S. H. Short, Cleveland 10./6. 1897.

„ 103.236. Abstandsplatte für aus Blechen aufgebaute Eisenkörper elektrischer Maschinen. — S. H. Short, Cleveland. 10./8. 1897

20. 103.263. Stromabnehmer für elektrische Bahnen, insbesondere mit Theilleiterbetrieb. — The Johnson Company, Lorain, Ohio. 19./4 1898.

„ 103.264. Signalvorrichtung zur gegenseitigen Verständigung der Wagenführer eines aus mehreren Motorwagen bestehenden elektrisch betriebenen Zuges. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin 1./5. 1898.

„ 103.265. Selbstthätige Kupplung für Eisenbahnfahrzeuge und Geschütz-Laffetten. — A. Steffens u. R. Berndt, Dresden-Blasewitz. 16./6. 1898.

Classe.

20. 103.267. Schaltung für durch Elektromotoren betriebene Vorrichtungen, insbesondere Fahrzeuge. — Firma M. M. Rotten, Berlin. 27./7. 1898.

„ 103.269. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 9./10. 1898.

21. 103.273. Doppelter Elektricitätsmesser. — E. Weston, Newark, Grfsch. Essex, New-Jersey, V.St.A. 22. 3. 1898.

„ 103.274. Schaltwerk für nach verschiedenem Tarif betriebene Elektricitätszähler. — Dr. H. Aron, Berlin. 10./6. 1898.

„ 103.300. Apparat zur Aufnahme und Umschaltung galvanischer Batterien. — J. H. Bayley, Marengo. 1./7. 1897.

„ 103.346 Mikrophon ohne Schallplatte — Dr. R. Eisenmann, Berlin. 28./12. 1897.

„ Elektrischer Sammler. — Ch. Alkorn, P. Menuessier, Brüssel. 29./7. 1897

„ 103.388. Schaltung von Unipolirzellen zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. — C. Liebenow, Berlin. 30./7. 1897.

„ 103.389. Rheostat. — S. H. Short, Cleveland. 10./8. 1897.

„ 103.454. Messvorrichtung zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft von Stromsammlern. — R. Hopfelt, Berlin. 18./1. 1898.

Auszüge aus Patentschriften.

W. Kyling in Hagen i. W. — Vorrichtung zur Beseitigung des Bodensatzes aus Sammlerzellen u. dgl. — Classe 21, Nr. 100.970 vom 29. Jänner 1897.

Die Vorrichtung besteht aus zwei bis nahe an den Boden der Zelle führenden Rohren *O P*, von denen das eine *P* zum Absaugen der mit Schlamm beladenen Flüssigkeit, das andere, mit einer Spritzdüse *L* versehene Rohr *O* zum Einleiten eines Druckwasserstrahles in die Zelle dient, durch welchen der Bodensatz aufgerührt wird. Das Absaugen erfolgt mittelst der Wasserstrahlpumpe *C*, welche gemeinsam mit dem Rohr *O* an eine Druckwasserleitung *A* angeschlossen werden kann. Durch das Rohr *F* fliesst die Schlammasse ab. (Fig. 1.)

Fig. 1. Fig. 2.

General Incandescent Arc Light Company Limited in New-York. — Verschluss für die Innenglocke von Bogenlampen. — Classe 21, Nr. 101.081 vom 30. Juni 1897.

Die Flanschenmuffe *e* besitzt ein Innengewinde zum Aufschrauben auf den die untere Kohle aufnehmenden, am Lampengestell befestigten Cylinder *a* und ein Aussengewinde, auf welches eine nach oben erweiterte zum Anpressen der Glocke dienende Muffe *h* geschraubt wird. Bei Einlage von Dichtungsringen unter den Glockenrand und den Flansch der Muffe *e* wird auf diese Weise ein einfacher luftdichter Verschluss erzielt. (Fig. 2.)

J. A. Essberger und Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Verfahren zum Betriebe einer Steuerrauder- oder Ruhemaschine mittelst Differentialgetriebes. — Zusatz zum Patente Nr. 91.613 vom 18. August 1895; Classe 21, Nr. 100.826 vom 20. März 1898.

Um die Zahl der Leitungen, welche von den Motoren nach den an verschiedenen Stellen untergebrachten Regelungsschaltern *r* führen, zu verringern, wird für beide Motoren nur ein Regelungswiderstand *r w* benutzt. (Fig. 3.)

Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Bogenlampe mit schwingendem Laufwerkrahmen. — Classe 21, Nr. 101.050 vom 1. März 1898.

Der Laufwerkrahmen ist an zwei Federn *B* derart aufgehängt, dass die Federn den Rahmen in entgegengesetzten Richtungen zu drehen suchen. Die Federn sind so angeordnet,

Digitized by Google

dass die Resultate ihrer Kräfte entlastend auf die Zapfen der Achse des Laufwerkrahmens einwirkt. Die mit Ventil versehene

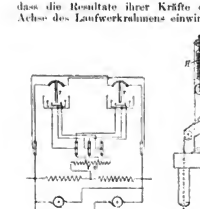


Fig. 3.

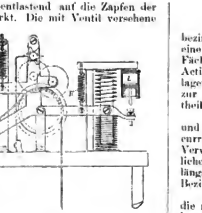


Fig. 4.

Dämpfungs-pumpe *L* gestattet dem Laufwerkrahmen in normaler Stellung freies Spiel, setzt aber grösseren Bewegungen in dem Uhrzeiger entgegengesetzten Sinne einen starken, erst allmählig nachlassenden Widerstand entgegen. (Fig. 4.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Die Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke in Warasdorf hielt am 24. v. M. ihre 1. ordentliche Generalversammlung ab. Aus dem hiebei vorgetragenen Rechenschaftsberichte, welcher die Geschäftsperiode von der Constituirung bis zum 31. December 1898 umfasst, ist zu entnehmen, dass derzeit 686 Glühlampen, 6 Bogenlampen und 29 Motoren mit 87·8 *HS* an die Centralstation angeschlossen sind. Die Generalversammlung beschloss, den Reingewinn vom vorigen Halbjahr für das neue Jahr vorzutragen. In den Verwaltungsrath wurden gewählt die Herren: Friedrich Ernst Berger, Franz Fröhlich, Herm. Jungwiehel, Joh. Ad. Kunte, Heinrich Liebisch, Karl Reinhold und Louis Tschirner. Herr Berger, der bisherige Vorsitzende, hat erklärt, mit Schluss des ersten Halbjahres 1899 seine Stelle niederzulegen und aus dem Verwaltungsrathe auszutreten.

Die Actien-Gesellschaft „Telephon-Hirmondor" hielt am 28. v. M. in Budapest die ordentliche Generalversammlung ab. Dem Geschäftsberichte ist zu entnehmen, dass das Unternehmen trotz der allgemein herrschenden Ungunst der Geschäft-verhältnisse in continuirlichem Aufschwunge begriffen ist, dass die Zahl der Abonnenten mehr als 7000 beträgt, die noch fortwährend zunimmt, so dass schon im nächsten Jahre eine grössere Rentabilität zu gewärtigen ist. Der Coupon des abgelaufenen Jahres wird mit 2·50 fl. gleich 5% vom 10 April d. J. ab eingelöst.

Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen. Laut Geschäftsberichtes für 1898 hat die günstige Entwickelung des Unternehmens auch im abgelaufenen 10. Geschäftsjahre angedauert. Der Bedarf an Aluminium und Calciumcarbid nahm in stetigendem Masse zu, so dass die Gesellschaft dazu übergehen konnte, ein drittes grosses Werk zu Lend-Gastein zu erbauen, dessen Inbetriebsetzung nahe bevorsteht. Zum völligen Ausbau der verschiedenen Werke und Ausführung der im laufenden Jahre weiter projectirten Anlagen bedarf die Gesellschaft vier Millionen Frcs., für welchen Betrag laut Beschlusses des Verwaltungsrathes nebst der Ausgabe eines Obligationen-Anlehens von 3,000.000 Frcs. eventuell eine Einzahlung 10% auf das Actiencapital vorgesehen ist. Das im vergangenen Jahre nur theilweise betriebene Werk zu Rheinfelden (Baden) wird voraussichtlich in kurzer Zeit volle Leistungsfähigkeit erlangen. Die Bilanz schliesst mit einem Gewinn ab von 1,318.510 Frcs. (1897 910.598 Frcs.) Laut Gewinn- und Verlust-Conto wurde durch den Betrieb ein Brutto-Gewinn von 1,810.352 Frcs. (1897 1,098.595 Frcs.) und auf dem Patent-Conto ein solcher von 260.815 Frcs. erzielt.

Bilanz der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft pro 1898. Die Budapester Strassenbahn-Gesellschaft, deren Linien elektrisch betrieben werden, hat dieser Tage ihre Bilanz pro 1898 veröffentlicht, wonach der Gewinn des Jahres 1898 mit 1,679.813 fl. nachgewiesen erscheint, welches Ergebnis sich gegen jenem des Vorjahres mit 1,491.908 fl. um 187.935 fl. günstiger zeigt. Erwähnenswerth erscheint der Umstand, dass die Bilanz in Activen und Passiven mit je 47,823.852 fl. schliesst, was von der volkswirthschaftlichen Bedeutung der Gesellschaft Zeugnis gibt. *M.*

Concursausschreibung.

An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Wiener Gemeindebezirke (Favoriten) gelangt mit Beginn des Schuljahres 1899/1900 eine Lehrstelle für mathematische und mechanisch-technische Fächer mit den normalmässigen Bezügen (Jahresgehalt 1400 fl., Activitätszulage 500 fl. und Gewährung von 5 Quinquennalzulagen, die beiden ersten zu 200 fl., die drei anderen zu 500 fl., zur Besetzung. Die Lehrverpflichtung erstreckt sich auf alle Abtheilungen der Anstalt.

Bewerber haben die an das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zu richtenden Competenzgesuche mit einem curriculum vitae, dem Gesundheitszeugnisse, den Studien- und Verwendungszeugnissen, und zwar wenn sie bereits im öffentlichen Dienste stehen im Wege ihrer vorgesetzten Behörde, bis längstens 30. April l. J. bei der Direction der Anstalt (X. Wiener Bezirk, Eugengasse Nr. 81) einzureichen.

Für die Verleihung dieser Stelle ist der Nachweis über die mit günstigem Erfolge beendigten Studien der Maschinenbauschule einer technischen Hochschule, und einer längeren praktischen Verwendung im Maschinenbaufache ein wesentliches Erfordernis.

Der Nachweis über elektrotechnische Kenntnisse erwünscht.

Von der Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in X. Wiener Bezirke.

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

Wahlergebnisse der XVII. ordentl. Generalversammlung vom 29. März 1899.

Gewählt wurden:

Zum Vice-Präsidenten: Herr Gustav Frisch, Director der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft.

Zu Ausschuss-Mitgliedern, die Herren:

Ludwig Gebhard, Ingenieur, General-Repräsentant der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft.

Emil Müller, Ober-Ingenieur im k. k. Handelsministerium.

(Neuwahlen.)

Friedrich Bechtold, Ober-Inspector und Abtheilungs-Vorstand für das Telegraphenwesen der k. k. priv. österr. Nordwestbahn.

Franz Berger, k. k. Ober-Baurath, Bau-Director der Stadt Wien.

Friedrich Drexler, beh. aut. Maschinen-Ingenieur und Elektrotechniker.

Franz Fischer, Ingenieur.

Floris Wüste, kaiserl. Rath, Fabriksbesitzer.

(Wiederwahlen.)

In das Revisions-Comité, die Herren:

Ernst Jordan, Chef der Commandit-Gesellschaft Jordan & Treier.

Dr. Julius Miesler.

Alois Reich, Glasfabriksbesitzer.

(Das Protocoll der Generalversammlung erscheint in nächster Nummer.)

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 12. d. M., 7 Uhr abends im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock, statt.

Vortrag des Herrn Ludwig Gebhard, Directors der Accumulatorenfabriks-Actiengesellschaft: „Die zweckmässige Verwendung von Pufferbatterien."

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 4. April 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 16. **WIEN, 16. April 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 183
Ueber das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreise. Von Ing. Ludwig Kallir und Ing. Friedrich Eichberg 184
Isolationscontrollsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen. Von Dr. M. Kallmann, Stadt-Elektriker von Berlin 188
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 190
Ausgeführte und projectirte Anlagen 191
Patent-Nachrichten 192
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 193
Vereinsnachrichten 194
Druckfehlerberichtigung 198

Rundschau.

Die neuesten Versuche Righi's über das Zeemann'sche Phänomen geben uns Veranlassung, über diese eigenthümliche Erscheinung, die einen Beitrag zur Beziehung zwischen Licht und Elektricität liefert, zu berichten. Zeemann stellte eine Gas-Sauerstoffflamme, in die ein mit Natriumsalz getränktes Stück Asbest gebracht war, zwischen die Pole eines Elektromagneten, untersuchte das ausgestrahlte Licht mittelst eines Rowland'schen Gitters und fand eine Verbreiterung der beiden D-Linien. Zeemann sucht die Erscheinung damit zu erklären, dass er mit Lorentz von der Annahme ausgeht, in allen Körpern befinden sich elektrisch geladene Massentheilchen, deren Bewegung elektrische Vorgänge zur Folge hat, deren Vibrationen Lichtschwingungen sind. Seferne nun diese Vibrationen nach geraden Linien erfolgen, wird ein magnetisches Kraftfeld eine Verdoppelung, bezw. Verbreitung der entsprechenden Spectrallinie bewirken, weil jede geradlinige Bewegung als Resultirende zweier im Kreise sich vollziehender betrachtet werden kann, die nach entgegengesetzten Richtungen, jedoch mit gleichen Geschwindigkeiten, stattfinden. Das magnetische Feld wird auf die eine Componente beschleunigend, auf die zweite verzögernd einwirken und dadurch die Zweitheilung der ungetheilten Linie hervorrufen. Diese beiden Lichtstrahlen, in die der eine zerfällt, werden sich aber, wie aus dieser Darstellung hervorgeht, sowohl von einander, als auch von dem ungetheilten Strahle wesentlich unterscheiden, indem der eine links der andere rechts circularpolarisirt sein muss. Thatsächlich ist es Zeemann gelungen, durch geeignete Wahl des Gitters und durch Verstärkung des magnetischen Feldes die Linien auseinanderzutreiben und in der Richtung der Kraftlinien blickend die theoretischen Folgerungen bestätigt zu sehen. Beobachtet man dagegen senkrecht zu den Kraftlinien, so wird die ursprünglich einfache Linie in drei Linien, die sämmtlich linear polarisirt sind, getheilt, von denen die beiden äusseren gleichartig polarisirt sind, die mittlere senkrecht hiezu. Blicken wir nämlich senkrecht zur Richtung der Kraftlinien, dann können wir alles in dieser Richtung kommende Licht zerlegt denken in solches, dessen Schwingungen mit den Kraftlinien zusammenfallen, bezw. auf den selben senkrecht stehen. Die ersteren erleiden keine Veränderung, die letzteren werden, indem wir sie als Resultirende zweier circularpolarisirter Strahlen, deren Schwingungsebene zu den Kraftlinien senkrecht ist, ansehen, in zwei linearpolarisirte Lichtstrahlen zerlegt. Das wesentlichste Moment hieran ist, dass stets parallel dem Magnetfelde polarisirte Strahlen solche einschliessen, die senkrecht zum Felde polarisirt sind. Becquerel und Deslandres fanden aber im Gegensatze hiezu, dass eine Linie sich auch so theilen kann, dass die senkrecht zum Felde polarisirten Componenten die parallel hiezu polarisirte Gruppe einschliessen. Die genannten Experimentatoren hatten nämlich die Spectren verschiedener Metalle in Bezug auf ihr Verhalten im magnetischen Felde untersucht und für das Eisenspectrum das merkwürdige Resultat gefunden, dass für eine bestimmte Linie das Zeemann'sche Phänomen sich umkehrt, für eine zweite keine Spaltung eintritt. Es zeigt sonach diese Beobachtung das merkwürdige Resultat, dass zwischen den Linien desselben Spectrums bisher unbekannte Verschiedenheiten bestehen müssen.

Preston stellt in der „Nature" vom 5. Jänner 1899 die verschiedenen Erscheinungsformen des Zeemann'schen Phänomens zusammen und entwickelt einige theoretische Anschauungen hierüber, denen zufolge das normale Triplet nur dann entsteht, wenn die die Lichtbewegungen vermittelnden Theilchen frei nach allen Richtungen schwingen. Erfahren aber diese Bewegungen Störungen, beschreibt z. B. ein Theilchen eine Ellipse mit der Schwingungszahl N und wird die Ellipse selbst unter dem Einflusse störender Kräfte mit der Schwingungszahl n gedreht, so wird eine Spectrallinie von der Schwingung N durch zwei andere von den Schwingungszahlen $N+n$ und $N-n$ ersetzt; es kann sonach jede Linie des normalen Triplets durch besondere Störungen selbst wieder verdoppelt oder verdreifacht werden. Sind weiters die Störungen Functionen des magnetischen Feldes, dann werden die Distanzen der einzelnen Linien des Triplets wesentlich von der Feldstärke abhängen. Wie hieraus ersichtlich, kann das Zeemann'sche Phänomen in den mannigfachsten Formen auftreten.

In ganz anderer Weise als bisher macht Righi die genannte Erscheinung sichtbar, indem er die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfelde befindlichen Körper untersucht. Ein intensiver polarisirter Lichtstrahl läuft längs der Achse eines Ruhmkorff'schen Apparates parallel zu den Kraftlinien. Zwischen den Polen des Magnetes befindet sich eine

Digitized by Google

Natriumflamme und ein analysirendes Nicol in der Extinctions-Stellung. Sobald der Elektromagnet erregt ist, erscheint ein gelber Fleck, der nicht verschwindet, sondern in weisses Licht übergeht, wenn man das Nicol aus seiner Anfangsstellung herausdreht. Diese Methode gibt die Möglichkeit an die Hand, das Zeeman'sche Phänomen auch bei Körpern zu demonstriren, bei denen es sonst nicht nachgewiesen werden kann.

Im „Elektrotechnischen Anzeiger" vom 12. März 1899 ist das dem Hiram Maxim in Amerika geschützte Verfahren, eine Modification des Kohlenstoffes herzustellen, welcher fast dem Diamant gleich kommt, jedoch billiger als letzterer ist, beschrieben. Maxim mischt zu diesem Zwecke in einem luftdicht schliessenden Behälter Kohlensäure in flüssigem oder festem Zustande mit Kohle, am besten mit einem Kohlenwasserstoffe. Setzt man diese Mischung der Glühhitze des elektrischen Lichtbogens aus, so verwandelt sich die Kohlensäure in Kohlenoxyd. Bei dieser Umwandlung wird ein sehr hoher Druck erzeugt, der im Vereine mit der hohen Temperatur, die die Kohle annimmt, diese in diamantartigen, Glas ritzenden Kohlenstoff überführt.

Der Rundschauartikel des 11. Heftes der „Elektrotechnischen Zeitschrift" enthält in gedrängter Darstellung eine Uebersicht über die ersten Versuche, ohne fortlaufenden Draht zu telegraphiren, bei denen jedoch zum grössten Theile Wasser als Stromweg benützt wurde. Im nächsten Hefte ist der Wortlaut des Briefes von J. W. Wilkins aus dem „Mining Journal" vom 28. März 1849 abgedruckt, dessen Vorschlag, England mit Frankreich telegraphisch zu verbinden, dahin geht, eine Batterie längs des einen Ufers durch die Erde zu schliessen, indem die beiden Pole jener mit Erdplatten verbunden werden, die um einige Meilen von einander entfernt sind. Am anderen Ufer läuft ein Draht parallel mit der Drahtleitung des gegenüberliegenden Ufers, dessen Enden in das Meer oder die Erde getaucht sind. In dem letzteren Drahte schaltete Wilkins eine zwischen den Polen eines permanenten Magnetes leicht bewegliche Spule ein, wie es d'Arsonval bei seinem Galvanometer macht, und benützte die Verdrehung dieser zu telegraphischen Zeichen.

Im 13. Hefte derselben Zeitschrift bespricht Cl. P. Feldmann die von ihm angestellten Versuche über die Verwendbarkeit der von Sayers vorgeschlagenen selbstthätigen Spannungsregulirung mittelst dritter Bürste. Nach dieser Regulirungsmethode wird die Nebenschlusswickelung an die Hilfsbürste und an die vordere Bürste angeschlossen; die durch die Querwindungen bewirkte Verstärkung der vorderen Feldhälfte und die ihr entsprechende Erhöhung der Spannung am Nebenschlusse soll dann genügen, selbstthätig die Klemmenspannung bei wachsender Belastung constant zu erhalten. Es erwies sich die Sayer'sche Schaltung in allen Fällen als anwendbar und brachte keinerlei elektrische Störung (beispielsweise durch Funken) hervor.

Das Heft Nr. 173 der „Industrie électrique" bringt in einem Supplementhefte eine Statistik sämmtlicher elektrisch betriebener Bahnen Europas. Wir entnehmen hieraus, dass, während in Deutschland, England und Frankreich die zum elektrischen Betriebe zur Verfügung gestellte Kilowattzahl um circa 5000, 4000, bzw. 3000 KW zunahm, in Oesterreich der Zuwachs nur 200 KW betrug.

In demselben Hefte ist eine der Akademie der Wissenschaften vorgelegte Note d'Arsonval's über den Wehnelt'schen Unterbrecher enthalten. Er verweist hierin auf die vorgängig von Davy, Planté und Violle gemachten Versuche hin und erwähnt, dass Koch und Wüllner im Jahre 1892 bereits den periodischen Charakter dieses Phänomens mittelst Telephon darthaten. D'Arsonval selbst benützte Wechselstrom bei seinen Versuchen, und die grosse Zahl der Unterbrechungen, die bereits Koch und Wüllner zu constatiren Gelegenheit hatten, liess ein günstiges Resultat erwarten. In dem vorliegenden Hefte gelangen die im elektrotechnischen Institute der hiesigen technischen Hochschule von Eichberg und Kallir angestellten Versuche, bei denen gleichfalls Wechselstrom zur Verwendung kam, zum Abdrucke; sie sind in erfreulicher Uebereinstimmung mit den Ergebnissen, die die vorgenannten Experimentatoren erhielten.

Ueber das Verhalten des Wehnelt'schen Unterbrechers im Wechselstromkreise.

Von Ing. Ludwig Kallir und Ing. Friedrich Eichberg.

In Heft 10 der Z. F. E. 1899, p. 117 ist bereits die Thatsache festgestellt worden, dass der Wehnelt'sche elektrolytische Unterbrecher auch im Wechselstromkreise als solcher functionirt. Schon gelegentlich der ersten dort mitgetheilten Versuche wurde an einem auf einer synchron rotirenden Scheibe befindlichen schwarzen Flecke beobachtet, dass das an der Spitzenelektrode der Zelle auftretende Licht den schwarzen Fleck in der einen Halbperiode, und der zwischen den Spitzen der Secundärwickelung der Inductionspule überspringende Funken in der anderen Halbperiode scharf begrenzt und stehend erscheinen lässt. Diese Beobachtung liess den Schluss zu, dass die wirksamen Unterbrechungen nicht in derselben Halbperiode auftreten, in welcher die helle Lichterscheinung in der Zelle eintritt. Andererseits zeigten Geissler- und Röntgenröhren an beiden Elektroden gleichartige Erscheinungen, was auf Entladungen in beiden Richtungen schliessen liess. Wurde in den Primärkreis der Inductionspule ein inductiver Widerstand eingeschaltet, so wurde die Entladung in der Röhre einseitig. Um den Verlauf der Unterbrechungen und die Verschiedenheit derselben in den beiden Halbperioden, während welcher die Spitzenelektrode einmal Anode und das anderemal Kathode ist, genauer zu untersuchen, wurde folgendes stroboskopisches Verfahren angewendet.

Auf der Achse eines vierpoligen Synchronmotors wurde eine Scheibe angebracht, auf welcher in radialer Lage eine Geissler'röhre von 12 *cm* Länge befestigt war. Diese Röhre lag an der Secundärwickelung der Inductionsspule, indem die eine Klemme der letzteren durch einen centralen Contact mit dem inneren Pol der Geissler-Röhre in Verbindung stand, während der äussere Pol der Röhre mit der Motorachse und die zweite Klemme der Spule mit dem Lager des Motors verbunden war. Die Verwendung einer Röhre bietet in diesem Falle den Vortheil, dass da bei jeder Entladung die Kathode von einer Lichthülle umgeben ist, die Richtung jeder Entladung festgestellt werden konnte. Der Unterbrecher bestand aus einer in ein Glasröhrchen eingeschmolzenen Platinelektrode von 1 *mm* Dicke und 3—5 *mm* freier Länge und einer Kohlenelektrode von grosser Oberfläche. Die Zelle war mit verdünnter Schwefelsäure von 10% Säuregehalt gefüllt. Die Platinelektrode zeigte im Vergleiche mit anderen Metallen die geringste Abnützung; dennoch bekam sie im Gebrauch eine matte Oberfläche und

Digitized by Google

spitzte sich mit der Zeit zu. Die verwendete Inductionsspule war die eines Inductoriums von 30 *mm* Schlagweite.

1. Ist der Primärkreis der Inductionsspule mit der Zelle und einem verhältnismässig grossen Ohm'schen Widerstande z. B. 36 Ω — im Folgenden sind die Zahlen einer speciellen Versuchsreihe aufgenommen — an 105 *V* Wechselspannung gelegt, so werden zunächst an der Elektrode reichliche Gasmengen ausgeschieden. Bei Verringerung des vorgeschalteten Widerstandes bis 33 Ω treten an der Platin-Elektrode zeitweise kleine Funken von bläulich-weisser Farbe auf, die von einem knallenden Geräusch, wie es etwa bei Explosion einer kleinen Knallgasblase auftritt, begleitet sind. Die Geisslerröhre zeigt, dass gleichzeitig mit diesem Vorgange in der Zelle Entladungen durch die Röhre stattfinden. Bei einer weiteren Verringerung des Widerstandes bis 32 Ω tritt der Vorgang in Zelle und Röhre regelmässig auf, wobei der Strom 2·6 *A* beträgt. Die synchron rotirende Röhre zeigt dann ein Lichtbild, welches in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. Die auftretenden Entladungen liegen in einem Durchmesser. Da dem ganzen Scheibenumfang in Uebereinstimmung mit den vier Polen des Motors zwei Perioden entsprechen, so entspricht einer vollen Periode der halbe Umfang. Dass in jeder Scheibenhälfte nur ein Lichtbild auftritt, bedeutet, dass nur in der einen Halbperiode Entladungen in der Röhre stattfinden. Da die in der Secundärwickelung auftretenden E.M.Kc. von den Stromschwankungen im Primärkreise herrühren, so finden im allgemeinen, wie es die Röhre auch zeigt, die Entladungen paarweise statt; die eine ist durch die Stromabnahme, die andere durch die darauffolgende Stromzunahme veranlasst. Da die inducirten E.M.Kc. in beiden Fällen entgegengesetzte Richtung haben, ist einmal die innere, das anderemal die äussere Röhrenelektrode Kathode und daher von einer Lichthülle umgeben, wie in Fig. 1 ersichtlich ist. Die Distanz der beiden Lichtbilder gibt das Zeitintervall der beiden Entladungen. In dem beschriebenen Falle hatten die Lichtbilder im Radius von 15 *cm* gemessen ca. 1·5 *cm* Distanz, was einer Zeit von 0·00075 Sec. entspricht. Um festzustellen, ob die Spitzenelektrode der Zelle in der Halbperiode, in welcher diese Entladungen stattfinden, Anode oder Kathode ist, wurde an dieselbe Wechselspannung ein Eisen-Kohle-Lichtbogen gelegt und durch einen in der Scheibe unmittelbar neben der Geisslerröhre angebrachten Schlitz projicirt. Die Eisenelektrode des Lichtbogens und die Platinspitze der Zelle lagen an derselben Klemme. Der Lichtbogen zwischen einer Eisen- und einer Kohlenelektrode bildet sich blos in jener Halbperiode, in welcher das Eisen Anode ist. Der Lichtbogen wurde nun einmal so aufgestellt, dass er sich hinter derjenigen Stelle der Scheibe befand, an welcher die Lichtbilder der Geisslerröhre auftraten, und dann an einer um den vierten Theil des Scheibenumfanges davon entfernten Stelle. Das von dem Lichtbogen durch den rotirenden Schlitz mit Benützung einer Linse projizirte Bild zeigte bei der ersteren Aufstellung blos die glühenden Elektroden, bei der zweiten Aufstellung den Lichtbogen. Die Entladungen treten somach in derjenigen Halbperiode auf, wo die Eisenelektrode, daher auch die Platinspitze Kathode ist. Zur Charakterisirung dieses Umstandes sind auch in den Figuren die betreffenden Quadranten mit *K*, die anderen, in welchen die Platinspitze Anode ist, mit *A* bezeichnet. Aus der Schaltung und der Wickelungsrichtung der Inductionsspule wurde ausserdem bestimmt, dass die erste Entladung einer Abnahme, die zweite einer Zunahme des Stromes im Primärkreise entspricht.

Betrachtet man durch den in der Scheibe vorhandenen Schlitz die Lichterscheinung in der Zelle so sieht man, dass dieselbe ebenfalls nur dann auftritt, wenn die Platinspitze Kathode ist.

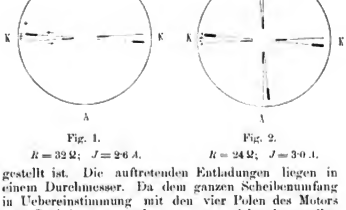


Fig. 1.
$R = 32\,\Omega$; $J = 2{\cdot}6\,A$.

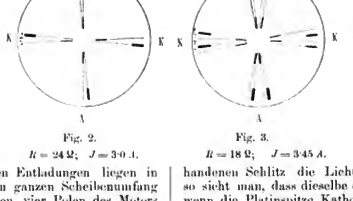


Fig. 2.
$R = 24\,\Omega$; $J = 3{\cdot}0\,A$.

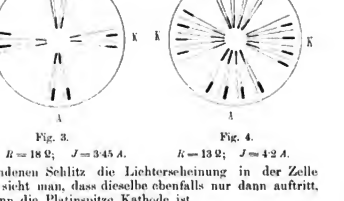


Fig. 3.
$R = 18\,\Omega$; $J = 3{\cdot}45\,A$.

Fig. 4.
$R = 13\,\Omega$; $J = 4{\cdot}2\,A$.

Wird der vorgeschaltete Widerstand weiter verringert, so treten auch in der anderen Halbperiode hie und da Entladungen auf, die bei einem Vorschaltwiderstande von 24 Ω regelmässig werden und dann sogar heller als die zuerst aufgetretenen sind. Hiebei ist die Stromstärke 3 *A*. Die neu hinzugekommenen Entladungen (siehe Fig. 2) finden in derjenigen Halbperiode statt, in welcher die Platinspitze Anode ist. Auch hier treten zwei Entladungen unmittelbar nach einander auf, deren Distanz ca. 0·75 *cm*, entsprechend einer Zeit von 0·000375 Sec. ist. Während die erste Entladung in der *K*-Periode, wie aus dem in den Figuren eingezeichneten Drehungssinne der Scheibe zu ersehen ist, von aussen nach innen, die zweite zugehörige von innen nach aussen erfolgt, ist in der *A*-Periode, der entgegengesetzten Richtung des Primärstromes entsprechend, die erste Entladung von innen nach aussen, die zweite von aussen nach innen gerichtet.

Weiteres Abschalten von Widerstand hat zur Folge, dass die Zahl der in jeder Halbperiode auftretenden Entladungen sich vergrössert; so z. B. traten bei 18 Ω vorgeschaltetem Widerstande und einem Strome von 3·45 *A* in jeder Halbperiode zwei Doppelentladungen, bei 13 Ω und 4·2 *A* in jeder Halbperiode vier Doppelentladungen auf (siehe Fig. 3 und 4). Die in der *A*-Periode auftretenden Entladungen sind heftiger. Die

Digitized by Google

Beobachtung der Geisslerröhre, wo die Steigerung der Lichterscheinung begrenzt ist, wird ergänzt durch eine stroboskopische Beobachtung einer Funkenstrecke im Secundärkreise der Inductionsspule; zieht man die Spitzen so weit aus einander, dass gerade noch Funken überspringen, so sind dieselben durch den rotirenden Schlitz der Scheibe in der *A*-Periode zu beobachten. Durch fortgesetzte Verringerung des Vorschaltwiderstandes im Primärkreise konnte die Zahl der Entladungen noch weiter vermehrt werden, wobei sie sich immer heller werdend, allmälig über den einer Halbperiode entsprechenden Raum ausdehnten. Zwischen den Entladungen der *A*- und *K*-Halbperiode liegt eine Zeit, in der keine Unterbrechungen stattfinden, die sich an der Scheibe durch dunkel bleibende Partien darstellt.

Ganz unabhängig von der Zahl der auftretenden Entladungen lässt sich bezüglich der Entfernungen der einzelnen Entladungen von einander Folgendes sagen: Zwei zusammengehörige Entladungen in der *A*-Periode, einer Stromab-, bezw. -zunahme entsprechend, liegen einander näher als zwei zusammengehörige Entladungen der *K*-Periode; die Entfernung zwischen der Entladung, die einer Stromzunahme entspricht und der der darauffolgenden Stromabnahme entsprechenden, ist in der *A*-Periode ungefähr doppelt so gross als in der *K*-Periode.

2. Bei der bisher beschriebenen Versuchsreihe war der Inductionsspule ein inductionsfreier Widerstand vorgeschaltet; der Primärkreis enthielt somit nur denjenigen inductiven Widerstand, welchen die Primärwickelung der Inductionsspule darstellt. Die Einschaltung eines weiteren inductiven Widerstandes in den Primärkreis in Form einer Spule mit Eisenkern mit dem Selbstinductions-Coëffiecienten $L = 0{\cdot}02\ H$ veränderte den Verlauf der Erscheinung beträchtlich. So traten die ersten Entladungen in der Röhre bei einem Ohm'schen Vorschaltwiderstande von 22 Ohm und einer Stromstärke von 3·6 *A* in der *K*-Periode auf, während die Lichterscheinung in der Zelle sich schon früher einstellte. Diese zwei zuerst auftretenden Entladungen waren relativ weit (3 *cm*, s. Fig. 5) von einander entfernt. Bei 20 Ohm Widerstand und 3·9 *A* Strom trat plötzlich, u. zw. gleich mit grosser Helligkeit eine einzige Entladung in der *A*-Periode hinzu (s. Fig. 6). Ihrer Richtung nach entspricht sie einer Stromabnahme im Primärkreise. Sie steht von der ihr vorhergehenden Doppelentladung in der *K*-Periode um mehr als 90° ab. Abnehmender Ohm'scher Widerstand bewirkt, dass der Winkel kleiner wird, schliesslich weniger als 90° beträgt. Dann tritt plötzlich im besprochenen Falle bei 7 Ω und 4·9 *A* eine zweite Einzelentladung, ca. 8 *cm* von der ersten entfernt, auf u. zw. symmetrisch zu dem Durchmesser, der auf der zuerst in der *K*-Periode auftretenden Doppelentladung senkrecht steht (s. Fig. 7). Bei weiterer Verringerung des Ohm'schen Widerstandes rücken die zwei vorhandenen Einzelentladungen näher zusammen und wandern beide in derselben Richtung wie früher die erste allein, um so neu hinzutretenden Einzelentladungen Platz zu machen. Im Vergleiche zu diesen äusserst hell auftretenden Entladungen sind die zugehörigen Entladungen in entgegengesetzter Richtung und die in der anderen Halbperiode nur sehr schwach. Von den vier verschiedenen Kategorien von Entladungen, die während einer vollen Periode zustande kommen, werden somach drei durch den vorgeschalteten inductiven Widerstand geschwächt und nur die Entladungen, welche Stromabnahmen in der *A*-Periode entsprechen, haben beträchtliche Intensitäten.

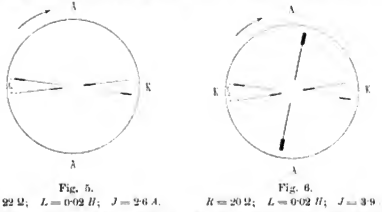


Fig. 5. $R = 22\ \Omega$; $L = 0{\cdot}02\ H$; $J = 2{\cdot}6\ A$.

Fig. 6. $R = 20\ \Omega$; $L = 0{\cdot}02\ H$; $J = 3{\cdot}9\ A$.

Fig. 7. $R = 7\ \Omega$; $L = 0{\cdot}02\ H$; $J = 4{\cdot}9\ A$.

(Vergl. die angeführten Zahlen und die Figuren.) Eine Vorstellung über die Geschwindigkeit, mit welcher die Entladungen aufeinanderfolgen, erhält man durch Berechnung der Zahl der Doppelentladungen pro Secunde, die stattfinden würden, wenn die Unterbrechungen nicht nur während eines Theiles, sondern während der ganzen Dauer der Periode gleichmässig auftreten würden. In dem in Fig. 3 dargestellten Falle würden dann ca. 700 Doppelentladungen pro Secunde stattfinden. Die zwei zusammengehörigen Entladungen sind nicht von gleicher Intensität. Obzwar die Geisslerröhre keinen zahlenmässigen Ausdruck der Intensität der Entladung gewinnen lässt, so gestattet sie doch, aus der Helligkeit des Kathodenlichtes den Schluss zu ziehen, dass in der *A*-Periode die der Stromabnahme entsprechende Entladung die stärkere ist, welcher Unterschied mit zunehmender Zahl der Entladungen abnimmt, dass dagegen in der *K*-Periode die der Stromzunahme entsprechende Entladung die kräftigere ist. Manchmal wurde im letzteren Falle auch Gleichheit constatirt.

Auch das Licht der Zelle wurde bei gesteigertem Strom stroboscopisch beobachtet. In der *K*-Periode zeigten sich wieder die bläulich-weissen Funken, die hell und lichtbogenartig auftraten, in der *A*-Periode eine röthliche Lichthülle.

Digitized by Google

diese Wirkung lediglich dem Unterbrecher selbst zu, während aus obigen Versuchen klar wird, dass die Einseitigkeit durch den im Kreise befindlichen inductiven Widerstand hervorgerufen wird. Als solcher fungirt in jedem Fall die Primärwickelung der Inductionsspule.

Auch das Verhalten der Zelle hängt mit dem im Primärkreise befindlichen inductiven Widerstande zusammen. Wird derselbe eingeschaltet, so wird das Geräusch in der Zelle heftiger und auch die Lichterscheinung heller; gleichzeitig steigt trotz der Vergrösserung des scheinbaren Widerstandes durch Einschalten des inductiven Widerstandes der Strom z. B.

R	L	J
14 Ω	0	2·7 A
14 Ω	0·018 H	3·5 A.

Eine stroboscopische Beobachtung des Lichtes in der Zelle zeigt, dass in der K-Periode im wesentlichen dieselben bläulich-weissen Funkenerscheinungen auftreten, in der A-Periode jedoch ein bemerkbares Erglühen der Platinelektrode und röthliche Funken an derselben zu sehen sind. Bei Verwendung eines grossen inductiven Widerstandes (etwa 0·08 H) wird das Geräusch in der Zelle noch heftiger, die Lichterscheinungen in der Röhre bleiben trotz grossen Primärstromes vollständig aus, das Licht der Zelle bekommt einen röthlich-violetten Stich, welcher, wie stroboscopische Beobachtung zeigt, davon herrührt, dass die röthlichen Funken in der A-Periode an Ausbreitung und Helligkeit gewinnen.

3. Aus den beschriebenen Beobachtungen kann eine Reihe von Vorstellungen über die Natur des Vorganges im Unterbrecher gewonnen werden. Das paarweise Auftreten der Entladungen bei Abwesenheit von inductivem Widerstande hat darin seine Veranlassung, dass der Primärstrom plötzliche Abnahmen und darauffolgende Zunahmen erfährt. Die Thatsache, dass die Zeit zwischen einer Stromzu- und der darauffolgenden Stromabnahme in der A-Periode ca. doppelt so gross ist als in der K-Periode, stimmt mit der Annahme überein, dass die frei werdenden Gasmengen, die in gleicher Zeit an der Kathode in doppelter Menge ausgeschieden werden, die Stromunterbrechung herbeiführen. Diese Annahme steht auch mit der Beobachtung im Einklange, dass die Unterbrechungen zuerst in der K-Periode auftreten, in welcher in der gleichen Zeit die grössere Gasmenge ausgeschieden wird.

Die Wirkung eingeschalteten inductiven Widerstandes ist nun einerseits die, dass das Anwachsen des Stromes nach erfolgter Unterbrechung verzögert wird, daher die secundär inducirte E. M. K. geschwächt wird. Hierdurch werden zwei der vier Kategorien von Entladungen unterdrückt. Andererseits beeinflusst die Selbstinduction des Primärkreises auch den Verlauf der Stromunterbrechung; je grösser die Zahl der bei der Unterbrechung primär verschwindenden Kraftlinien ist und je rascher dieses Verschwinden erfolgt, desto grösser ist die an der Unterbrechungsstelle auftretende E. M. K.

Diese E. M. K. kann das Auftreten eines Unterbrechungsfunkens zur Folge haben, welcher das rasche Abfallen des Stromes verhindert und daher die secundär inducirte E. M. K. schwächt. Die an der Unterbrechungsstelle auftretende E. M. K. ist umso grösser, je grösser der inductive Widerstand ist, je rascher die Stromschwächung erfolgt, und je rascher die Kraftlinien des inductiven Widerstandes verschwinden können. Daher ist der Einfluss der Selbstinduction zunächst in der K-Periode zu constatiren, wo die Gase reichlicher ausgeschieden werden, daher die Stromschwächung rascher erfolgt. Bei sehr grosser Selbstinduction tritt diese Störung auch in der A-Periode auf, wie einerseits das Aufhören der Entladungen in der Röhre, andererseits das Auftreten von Funken in der Zelle in der A-Periode zeigt. Schliesslich ist es auch nicht gleichgiltig, ob als inductiver Widerstand ein solcher fungirt, der einen Eisenkern hat, oder ein gleich grosser ohne Eisenkern. In ersterem wird das Verschwinden der Kraftlinien magnetisch zeitlich verzögert, so dass die E. M. K., welche an der Unterbrechungsstelle auftritt, kleiner wird als im Falle des eisenlosen inductiven Widerstandes. Dies zeigt folgender Versuch: In den Primärstromkreis wurden zwei inductive Widerstände, einer mit, der andere ohne Eisen, die auf gleichen Ohm'schen Widerstand gebracht wurden, eingeschaltet, so dass immer einer von ihnen kurzgeschlossen werden konnte. Der eisenlose inductive Widerstand hatte 0·08 H, und der mit Eisenkern versehene hatte bei der Versuchs-Stromstärke von 3·6 A ebenfalls 0·08 H. War der eisenlose Widerstand eingeschaltet, so fand keine Entladung in der Röhre statt. Die Lichterscheinung in der Zelle war von äusserst starkem, knatterndem Geräusch begleitet. War der inductive Widerstand mit Eisenkern eingeschaltet, so waren bei gleichem Strom (3·6 A) Entladungen in der Röhre vorhanden und das die Lichterscheinung in der Zelle begleitende Geräusch war weniger laut.

Im Einklang mit der gegebenen Erklärung des Einflusses der Selbstinduction ist übrigens auch das veränderte Verhalten der Zelle und Röhre, wenn man an den eingeschalteten inductiven Widerstand ein Voltmeter anlegt und auf diese Weise der bei der Stromunterbrechung auftretenden E. M. K. der Selbstinduction einen zweiten Weg gibt; sie kommt dann an der Unterbrechungsstelle in der Zelle weniger zur Geltung. Daher leuchtet die Röhre auch bei Einschaltung des im vorigen Versuch benützten eisenlosen inductiven Widerstandes, sofern zu diesem ein Voltmeter parallel geschaltet ist. Bei Einschaltung des inductiven Widerstandes mit Eisenkern leuchtet die Röhre ebenfalls. In beiden Fällen leuchtet sie einseitig; im ersteren ist die Einseitigkeit ausgeprägter. Der Strom war in allen Fällen gleich (3·6 A). Das Voltmeter zeigte an eisenlosen Widerstand 110—120 V, am anderen 80—85 V.

Die vorstehenden Erkenntnisse sind auch für die Beurtheilung des Verhaltens des Wehnelt'schen Unterbrechers im Gleichstromkreise anwendbar. Ist die Platinspitze Kathode, so treten bläulichweisse, ist sie Anode röthliche Lichterscheinungen auf. Eine spectroskopische Beobachtung zeigt im ersten Falle die Linien des Platins, im zweiten Falle ein continuirliches Spectrum, aus welchem einige Linien schwach hervortreten. Es tritt also im ersteren Falle eine Verdampfung des Platins ein, im zweiten Falle im wesentlichen ein blosses Erglühen. Diese Verschiedenheit mag auf die verschiedene Stromrichtung in den beiden Fällen, im ersteren von der Flüssigkeit zum Metall, im letzteren vom Metall zur Flüssigkeit, zurückgeführt werden.

Einschaltung von Selbstinduction in den Gleichstromkreis bewirkt bei beiden Stromrichtungen das Auftreten von Funken in der Zelle, begleitet von einem stärkeren Geräusch und Anwachsen des Stromes. Hiebei können die Entladungen je nach Art und Grösse der Selbstinduction begünstigt oder beeinträchtigt werden. Die Wirkung der Selbstinduction bei der Strom-

Digitized by Google

abnahme kann im Entstehen eines Oeffnungsfunkens bestehen, welcher die Stromunterbrechung beeinträchtigt. Die Wirkung auf das neuerliche Anwachsen des Stromes kann zweifach sein. Enthält der inductive Widerstand keine Kraftlinien mehr, so wirkt er auf den Stromanstieg verzögernd, also auf die Entladung in der Röhre hinderlich; enthält der inductive Widerstand jedoch noch ein im Verschwinden begriffenes Kraftfeld, so wirkt die durch dasselbe inducirte E.M.K. beschleunigend auf den Stromanstieg, begünstigt also die Entladung. Diese Wirkung der Selbstinduction kann unter Umständen nothwendig sein für das Functioniren des Unterbrechers, indem die durch das Verschwinden der Kraftlinien inducirte E.M.K. die im Kreise befindliche gleichgerichtete Spannung in bestimmten Momenten unterstützt. Hiezu muss der inductive Widerstand passende Grösse haben; insoferne kann von einem Zusammenstimmen von Widerstand und Selbstinduction des Kreises, Grösse der Oberfläche, der Spitzenelektrode und E.M.K. die Rede sein. Eine Resonanzerscheinung, bedingt durch bestimmte Abstimmung von Selbstinduction und Capacität, ähnlich der bei einer oscillatorischen Entladung eines Condensators, wie sie S. P. Thompson in einer Zuschrift an den „Electrician" vom 17. März 1899 p. 731 vertritt, scheint nicht vorzuliegen.

4. Der Unterbrechungsvorgang ist übrigens, wie gelegentliche Beobachtungen zeigten, auch von der Temperatur der Flüssigkeit und vom Drucke, unter welchem sie steht, abhängig. Mit steigender Temperatur sinkt der Strom in der Zelle, in einem speciellen Falle von 2·6 *A* Wechselstrom bei 16° C. bis 1·7 *A* bei 71° C. und 0·4 *A* bei 100° C.; die Entladungen in der Röhre werden gleichzeitig schwächer; doch fanden noch bei der Siedetemperatur Lichterscheinungen in Zelle und Röhre statt. Die Entladungen in der Röhre wurden mit zunehmender Temperatur einseitig, während sie bei der Anfangstemperatur in beiden Richtungen gleich waren.

Durch Erhöhung des Druckes wird ein Steigen des Stromes in der Zelle hervorgerufen; beispielsweise von 2·85 *A* bei normalem Druck auf 3·15 *A* bei 220 *mm* Quecksilber-Ueberdruck. Die Lichterscheinung in Zelle und Röhre wird dadurch ausgelöscht.

Zum Schlusse sei eine während der stroboskopischen Versuche gemachte Beobachtung erwähnt. Der Zellenkreis war parallel zum Motor, der die Scheibe mit der Geisslerröhre in Rotation versetzte, geschaltet. Im Zellenkreise war ein so grosser Widerstand, dass der Unterbrechungsvorgang noch nicht einsetzte. Bei eingeschaltetem laufenden Motor leuchtete die Geisslerröhre in vier bestimmten Lagen, unabhängig von der Geschwindigkeit des Motors. Dieser Motor war ein Collector-Nebenschlussmotor, dessen Magnete durch commutirten Wechselstrom erregt wurden. Die Commutation geschah durch einen viertheiligen Collector. Eine genauere Beobachtung zeigte, dass die Röhre, die ja mit dem Collector in starrer Verbindung stand, in denjenigen Momenten aufleuchtete, wo die Bürsten zwei benachbarte Collectorsegmente kurz schlossen. Wurden die Bürsten verdreht, so wanderten die Lichtbilder der Röhre, die sehr schmal und einseitig waren, um den gleichen Winkel. Die Erklärung dafür ist darin zu suchen, dass durch den Kurzschluss durch die Bürsten momentan grosse Stromentnahmen und infolge des grossen Spannungs-Abfalles im Transformator und den Zuleitungen zum Versuchsraume auch eine momentane Abnahme des durch den Primärkreis der Inductionsspule fliessenden Stromes stattfindet. Daher die Entladung im Secundärkreise. Dass der Zelle bei diesem Vorgange keinerlei Rolle zufällt, erhellt daraus, dass die Erscheinung auch bei abgeschalteter Zelle eintrat. Der Kurzschluss, also die Stromabnahme im Primärkreise, erfolgt plötzlicher als die darauffolgende Stromzunahme, welche durch Oeffnungsfunken des Kurzschlusses am Collector verzögert wird. Daher die Einseitigkeit der Secundärentladung, die auch ihrer Richtung nach mit dieser Ueberlegung stimmt. Diese Entladungen waren nur äusserst schwach im Vergleich zu den durch den Unterbrecher hervorgerufenen. Das durch sie gebildete Lichtkreuz konnte im Bedarfsfalle als Coordinatensystem zur Beurtheilung der Lage und Lagenänderungen der durch den Unterbrecher erzeugten Entladungen in der Röhre benützt werden.

Isolationscontrollsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen.*)

Von Dr. **M. Kallmann**, Stadt-Elektriker von Berlin.

Die steigende Ausbreitung der für die Versorgung ausgedehnter Districte dienenden Centralstationen und die hierbei aus Kostenrücksichten angestrebte thunlichste Reduction der Zahl und Stärke der Kabel haben zu einem System der Zusammenfassung zahlreicher in früherer Zeit meistens getrennt angelegter Speiseleitungen in wenige Hauptstränge geführt. So ist die Bedeutung der einzelnen Hauptleitungen wesentlich gesteigert und die Sorge für die Erhaltung eines guten Zustandes derselben durch eine besonders subtile und dauernde Ueberwachung der Anlagen zu einer der verantwortungsvollsten Aufgaben der Betriebsleiter geworden.

Hierzu kommt, dass bei den in neuerer Zeit mehr und mehr gesteigerten Betriebsspannungen die Vehemenz einer eventuellen Leitungsstörung gegenüber dem Verlaufe bei Anwendung mässigerer Spannungen erheblich potenzirt ist, denn die in einem Erd- oder Kurzschluss in thermische Effecte umgesetzte Energie wird dabei um ein Vielfaches gesteigert.

Es ist auch nicht zu verkennen, dass der an sich sehr wünschenswerthen schnellen Ueberführung eines Erdschlusses in einen Kurzschluss infolge der Anwendung höherer Spannungen dadurch eine Grenze gesetzt ist, dass die „Erdung" eines Punktes der Anlage bereits Gefahren bei Berührung auch nur eines Poles zur Folge hat, und somit den allgemeinen Sicherheitszustand, allerdings nur in dieser Hinsicht, herabmindert.

Im übrigen ist auch mit einer derartigen Begünstigung eines Kurzschlusses bei Fehlern in Hauptsträngen grosser Energie-Uebertragungen der schwerwiegende Uebelstand der eventuell totalen Stromunterbrechung infolge des sofortigen Abschmelzens der Sicherungen verbunden.

Aus diesem Grunde ist die rapide Ueberführung eines an sich vielleicht für lange Zeit noch ziemlich harmlosen Isolationsfehlers in einen vehementen Kurzschluss nur zum grano salis, wenn mildere Mittel versagen, empfehlenswerth.

Zweifellos verdient ein Verfahren, welches ohne Mühe dauernd und sicher den Isolationszustand jeder einzelnen wichtigen Leitung zu überwachen gestattet,

*) Vortrag, gehalten auf der 8. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu Frankfurt a. M. Mit Genehmigung der Redaction abgedruckt aus der E. T. Z. 1898 Heft 41 und 42.

Digitized by Google

vor einer Gewaltmaassregel den Vorzug, da es nicht allein Störungen der Stromlieferung fernzuhalten, sondern auch jederzeit Rechenschaft über die Situation abzulegen ermöglicht.

Die Elektrotechniker haben sich dieser Ueberzeugung auch keineswegs verschlossen, und den besten Beweis für die Wichtigkeit, welche man der Controlle der Isolation beilegt, bildet zweifellos die in den letzten Jahren bedeutend angewachsene und sehr eingehende Literatur über dieses Gebiet, das bis dahin, so lange die Starkstromtechnik mit anderen und noch näher liegenden Schwierigkeiten schon in den Systemen der Stromerzeugung und Vertheilung selbst zu kämpfen hatte, ein völlig steriles Feld darstellte.

Nicht zum kleinsten Theile haben auch die verdienstlichen Arbeiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker hinsichtlich der Feststellung von Sicherheitsvorschriften für Hoch- und Niederspannungsanlagen zur Förderung dieser Probleme einen hervorragenden Ansporn gegeben. Die Schwierigkeiten einer sicheren Isolationscontrolle sind jedoch in der Praxis so grosse und die Verhältnisse haben sich infolge der Vielgestaltigkeit der Systeme und der enormen Verzweigung der Netze so complicirt gestaltet, dass fast alle bisher für die betriebsmässige Erdschlussanzeige angegebenen Methoden entweder allzu hohe Anforderungen bei der Ausführung der Messungen und der zur Eruirung nöthigen Berechnungen an den Betriebsingenieur stellen und daher nur mehr akademisches Interesse besitzen, oder unter den meisten Betriebsverhältnissen überhaupt nicht mehr anwendbar sind. Man hat sich daher nothgedrungen fast durchwegs wenigstens für Installationen im Anschluss an Centralen und auch in grösseren Blockanlagen auf die Isolationsmessung unter Ausschaltung der Leitungen nach der auch in den Sicherheitsvorschriften angegebenen Methode des directen Ausschlages beschränkt, ein Verfahren, das durch Anwendung der üblichen Voltmeter auch praktisch gut anwendbar geworden ist. Auf diese Methode der Isolationsmessung stromloser Leitungen brauche ich, da dieselbe in allen ihren Abarten allgemein bekannt und u. a. von mir mehrfach behandelt*) worden ist, hier nicht näher einzugehen. Auch eine weitere Classe von Isolationsmessmethoden, welche die Ortsbestimmung von Erdschlüssen zum Gegenstand haben, will ich hier nicht weiter behandeln. Die Feststellung der Fehlerstelle bei stromlosen Leitungen basirt in der Starkstrom- ebenso wie in der Telegraphentechnik in der Regel auf der Anwendung der Wheatstone'schen Brücke. Diese Methoden,**) welche übrigens nur bei relativ einfachen Leitungsanlagen — ohne grössere Verzweigungen — Erfolg versprechen, erfordern zudem einen nicht unerheblichen Aufwand von rechnerischem Apparat. — Auch für die Fehlerbestimmung in Leitungsnetzen während des Betriebes ist die verallgemeinerte Brückenanordnung angewendet worden.***) — Für unterirdische Kabelnetze hat Agthe†) unter Benützung der in die Kabel miteingesponnenen Prüfdrähte ein Verfahren zur bezirksweisen Anzeige von directen Kabelverletzungen angegeben.

Auf einem anderen Wege habe ich die automatische Anzeige der Fehlerstellen in beliebig grossen und verzweigten Leitungsnetzen durch ein Verfahren der districtweisen Controlle der Erdpotentiale bewirkt; über die vorerwähnte Agthe'sche Einrichtung und mein Verfahren zur Controlle der Ströme selbst verweise ich auf die mehrfachen diesbezüglichen Publicationen.*)

Diese Methoden und Apparate dienen aber nur zur selbstthätigen Anzeige der Fehlerstellen elektrischer Leitungsnetze; sie sollen in Function treten, wenn der Erdschluss bereits in gewissem Umfange eingetreten ist, also z. B. der Erdstrom die Stärke von etwa einigen Ampère erreicht hat und auch z. B. die Fernsprechanlagen bereits zu stören beginnt. Sie dienen auch nur der Controlle ganzer ausgedehnter Leitungsnetze von der Centrale aus; eine eigentliche directe Messung des Isolationswiderstandes, auch wenn derselbe noch nicht bis zu derjenigen Grenze gesunken ist, wo die Erdschlussströme bereits störend wirken, ist mit den Einrichtungen nicht beabsichtigt. Insbesondere dienen diese Methoden nicht zur directen Controlle der Isolation einzelner Hausanschlüsse oder einzelner Leitungen, sie haben also vornehmlich nur für den Grossbetrieb der centralen Leitungsnetze, für diese allerdings besondere Wichtigkeit.

Für die Anzeige des Isolationszustandes von einzelnen Anlagen, insbesondere von Hausanschlüssen der Centralen existiren praktische und einfache Methoden noch gar nicht, denn die üblichen Erdschlussanzeiger können einmal nur unter Zuhilfenahme von rechnerischen Operationen sichere Werthe liefern, sie werden überaus complicirt bei Anwendung auf Mehrleiteranlagen, z. B. bei Installationen nach dem Dreileitersystem, das ja vorzugsweise in der Praxis in Frage kommt, und sie versagen völlig, wenn bereits einer oder mehrere Erdschlüsse im übrigen Leitungsnetz vorhanden sind. Derjenige Fall also, der zur Verringerung der Erdschlussgefahren vor Allem angestrebt wird, nämlich das Auftreten des Mittelleiters, entzieht sich daher vollständig der Controlle durch die bisher üblichen Erdschlussanzeiger, da dieses Verfahren auf der Messung der zwischen den einzelnen Polen und der Erde herrschenden Spannungsdifferenzen beruht, diese aber bei Erdung des neutralen Poles durch Hinzutreten selbst grösserer Erdschlüsse der Aussenleiter eine Aenderung nicht erfährt. — Eine zusammenfassende Darstellung der verschiedenen Abarten von Erdschlussanzeigern (ground dedectors) in Starkstromanlagen habe ich mit besonderer Berücksichtigung der in Amerika einge-

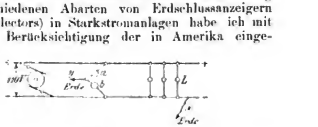


Fig. 1.

führten Methoden vor einigen Jahren gegeben**) und die hier kurz gestreiften Mängel der dabei üblichen Einrichtungen einer Kritik unterworfen. Es genüge hier die Erwähnung der hauptsächlichsten und ein-

*) Kallmann, Grundzüge der Sicherheitstechnik für elektrische Licht- und Kraftanlagen, Jena 1895, S. 164 u. ff. — Herzog & Feldmann, Handbuch der elektr. Beleuchtung, S. 351 ff.

**) Uppenborn, Kalender für Elektrotechniker 1896, S. 219; Raphael, The Localisation of Faults in Electric Light Mains London 1897; Frölich, Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen 1895.

***) Frölich l. c. S. 192 ff.

†) Kallmann „E. T. Z." 1893 Heft 11 u. Heft 17.

*) „E. T. Z." wie auf 2 und „Grundzüge der Sicherheitstechnik" 1895 S. 193 ff.; Raphael l. c. S. 137 bis 151.

**) Kallmann, Weltausstellung in Chicago, „E.T.Z." 1893, Seite 681.

Digitized by Google

fachsten Urform dieser Gattung, welche in Fig. 1 schematisch versinnlicht ist. Zwischen die + und — Leitung sind hintereinander zwei Lampen *a*, *b* geschaltet, deren Mitte bei *y* zur Erde abgeleitet ist. Je nachdem der positive oder der negative Pol der Anlage Erdschluss bekommt, leuchtet die Lampe *b* oder die Lampe *a* heller. Sind beide Pole gleich gut isolirt, so leuchten beide Lampen gleich hell. Bei Dreileiteranlagen ist nur eine Controlle der Aussenleiter möglich und auch dann in jedem Falle die Messung zweideutig, da Mittelleitererdschlüsse die Angaben ebenfalls beeinflussen. Der obige Lampenerdschlussindicator ist übrigens auch nur in einfachen Zweileiteranlagen in Gebrauch. Aber auch unter den einfachsten Zweileiterverhältnissen gibt das System keine zuverlässigen Angaben, denn bei gleicher Helligkeit beider Lampen kann ebensowohl der denkbar beste Fall tadelloser Isolation beider Pole, wie der ungünstigste Zustand directen Erdschlusses beider Pole wie jeder beliebige gleiche Erdübergangswiderstand beider Pole Ursache der gleich grossen Spannung beider Pole gegen Erde sein. Hiernach geben diese Erdschlusszeiger nur relativ, aber nicht absolut den Isolationszustand an; sie können daher höchstens als eine Art „Isolationsvariometer" bezeichnet werden, indem aus der Veränderung des Helligkeitsgrades beider Lampen auf eine inzwischen vorgegangene Aenderung des Isolationszustandes der einen oder anderen Leitung geschlossen werden kann. Das gleiche gilt für die Ausführung der Apparate in Gestalt von Messinstrumenten, indem z. B. statt der Glühlampen *a*, *b* je ein Voltmeter zwischen den + und den — Pol und Erde geschaltet wird. Die Grösse des Ausschlages, d. h. der zwischen den Polen und Erde herrschenden Spannungsdifferenz, gibt nach dem Vorstehenden kein absolutes Maass der Isolation an.

Nur wenn durch Veränderung des Widerstandes des Instrumentes durch Nebenschluss- oder Vorschaltwiderstände oder durch abwechselnde Anlegung des Voltmeters zwischen die Pole und Erde noch ein weiterer Maasstab gewonnen wird, lässt sich die Isolation mit Sicherheit berechnen nach der bekannten Formel

$$W_+ = \frac{\varrho\,[E - (z_1 + z_2)]}{z_2} \text{ Ohm gegen Erde.}$$

$$W_- = \frac{\varrho \cdot E - (z_1 + z_2)}{z_1} \quad " \quad " \quad "$$

worin ϱ den Voltmeterwiderstand, z_1 und z_2 die abgelesene Spannung zwischen dem + bezw. — Pole und Erde bei wechselweiser Umschaltung des Voltmeters und E die Betriebsspannung bedeutet.

Ist diese Rechnungsoperation aber auch an sich schon für den praktischen Betrieb zu umständlich, so lässt sie noch dazu in dem in grösseren Anlagen häufigen, in Dreileiteranlagen üblichen Falle eines oder mehrerer bereits ausserdem bestehender starker Erdschlüsse eines Poles (z. B. des Mittelleiters) ganz im Stich.

Die Bezugnahme auf das Potential der Erde kann nach alledem nicht zu dem gewünschten Ziele einer eindeutigen Anzeige der Isolation führen und aus diesen Gründen habe ich mich bemüht, unter völliger Abstraction hiervon ein Verfahren zur directen Anzeige der bei Erdschlüssen entweichenden Erdströme zu finden, gleichgiltig welches die Schaltung und Belastung der Anlage und der sonstige Isolationszustand der mit ihr zusammenhängenden Installationen sein möge.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die gegenwärtige Aluminiumindustrie. Was die Aluminiumindustrie der letzten zwei Jahre am besten kennzeichnet, ist die Abwesenheit von gänzlich neuen Fabrikationsverfahren. Wie vorher wird das Aluminium durch Elektrolyse von reiner Thonerde, die aus Bauxit erhalten und in Kryolith oder in einem ähnlichen Doppelfluorür gelöst ist, hergestellt.

Die Héroult-Hall'sche Methode erscheint als eine solche, die durch andere Methoden nicht ersetzt werden wird. Es ist merkwürdig, dass man sogar in einem Lande wie Schottland, wo es an Kohle nicht fehlt, vorzieht, Wasserkraft für die Elektrolyse zu gebrauchen. Für Lichtcentralen erwies sich eine Wasserkraft nicht immer von Vortheil, da die Arbeitsbedingungen für diese wechselnde sind; das elektrolytische Verfahren ist aber continuirlich und gestattet daher eine günstige Ausnützung der Wasserkräfte. Nach den letzten Angaben soll 1 kg Aluminium nicht mehr als 12 elektrische Pferdekraftstunden verbrauchen, bei 3–5 V und für eine Badtemperatur von 750–850° C. — Die gegenwärtige Aluminiumindustrie ist in der Fortentwickelung durch die in den verschiedenen Welttheilen allgemeine Verbreitung der Anwendung dieses Metalles begriffen. Seit langer Zeit gedenkt man Aluminium in Indien herzustellen, da die Wasserkraft dort sehr billig, jedenfalls billiger als in Pittsburgh ist; nur der Mangel an Korund hielt vor der Errichtung grosser Fabriken ab. — Sollte Aluminium wirklich im Grossen an Stelle des Kupfers für oberirdische elektrische Leitungen benützt werden, so würde die ganze Aluminiumindustrie selbstredend hiedurch bedeutend gewinnen, jedenfalls kann Aluminium gegenwärtig nur für oberirdische, nicht isolirte Leiter benützt werden, da wegen des grösseren Querschnittes, der dem Drahte gegeben werden muss infolge der geringeren Leitfähigkeit dem Kupfer gegenüber mehr Isoliermaterial verbraucht werden würde. Für Telephonleitungen, sowie für Kraftübertragung auf grosse Entfernungen mag es ja ganz geeignet sein, wie es die Einrichtung von Foyers in Schottland und zahlreiche in den Vereinigten Staaten zeigen. Ueberall, wo nicht isolirte Leiter verwendet werden können und ein grösserer Spannungsverlust nicht nachtheilig ist, ist die Anwendung desselben eine vortheilhafte. Seit längerer Zeit ist sein Werth für alle über Wasserspiegel liegenden Theile eines Schiffes bekannt. Für diejenigen Theile aber, die mit dem Meerwasser in Berührung kommen, bestehen Bedenken bezüglich seiner Eignung. Manche behaupten, dass das Aluminium dem Meerwasser nicht widerstehen könne; andere dagegen, dass reines Aluminium vorausgesetzt, dieses vom Meerwasser nicht angegriffen wird. Das Eine aber steht fest, dass Aluminiumlegirungen im Meerwasser durchaus nicht benützt werden können. (Nach Engineer, Engineering und verschiedene andere Zeitschriften.) A.

Die Kabelanlagen der Welt. Man schreibt dem „Berl. Börs C." aus Washington; In der letzten Nummer der Fachschrift „Summary of Commerce and Finance" befindet sich ein aufführlicher Artikel über die telegraphischen, besonders die Kabelanlagen der Welt, der viel Interessantes enthält. Nach demselben beträgt die Gesammtlänge der Telegraphenlinien der Erde 885.000 Meilen. Kabel gibt es insgesammt 1500 in einer Länge von 170.000 Meilen, deren Herstellungskosten sich auf 250 Mill. Dollars belaufen. Von den 170.000 Meilen submariner Telegraphen gehören etwa 150.000 Meilen, die 320 Kabellinien bilden, 35 Gesellschaften an. Der Rest von 20.000 Meilen besteht zumeist aus kurzen Strecken, welche die Leuchtthürme etc. mit dem Festlande verbinden und unter Controle der Regierungen stehen. Europa und Amerika sind durch 13 Kabellinien verbunden. Das Mittelmeer und die Caraibische See sind von vielen Kabellinien durchzogen. In allen Meeren liegen ganze Netze von Telegraphenkabeln, nur der Stille Ocean hat noch sehr mangelhafte Verbindungen, da nur Australien mit Neuseeland und der französischen Colonie Neu-Caledonien verbunden sind. Bisher hatte eben keine Regierung genügende Stützpunkte im Pacific, um Kabel zu legen, die unter ihrer alleinigen Controle steht. Diese Schwierigkeit haben die Vereinigten Staaten durch die Annexion von Guam, Hawaji und den Philippinen beseitigt. Die grösste Entfernung zwischen diesen drei Stützpunkten ist geringer, als die der Kabel, welche die Vereinigten Staaten mit Europa verbinden. Selbstverständlich ist die technische Vervollkommnung des Kabels ausserordentlich fortgeschritten. Bei den ersten Kabeln konnten in der Minute nur drei Worte übermittelt werden; heute kabelt man 30 Worte in der Minute, und die neuen Apparate werden dies noch verdoppeln. Gleichen Schritt mit der Verbesserung hält die Verbilligung der Kabel. Die Erleichterung des Verkehres findet ihren Ausdruck in der riesigen Zunahme des internationalen

Digitized by Google

Waarenaustausches. Im Jahre 1866, als das erste Kabel in Betrieb gesetzt wurde, setzten die Vereinigten Staaten und Europa Waaren im Werthe von 652,952.289 Dollars um, 1876 war der Verkehr auf 728,959.153 Dollars, 1886 auf 996,911.504 Dollars, 1898 auf 1.091,682.894 Dollars und 1898 auf 1.379,789.963 Dollars gestiegen. Der Handel der Vereinigten Staaten mit der ganzen Erde stieg von 783,671.588 Dollars im Jahre 1866 auf die enorme Ziffer von 1.847,531.964 Dollars im Jahre 1898.

Gustav Wiedemann †. Am 23. März starb der bekannte Physiker Professor Gustav Wiedemann in Leipzig. Am 2. October 1826 zu Berlin als Sohn eines Kaufmannes geboren, studirte er zuerst am Gymnasium zu Köln, einem der wenigen Gymnasien Deutschlands, auf dem Naturwissenschaften gelehrt wurden. Im Jahre 1844 auf der Universität beschäftigte er sich mit Physik und Chemie und fand in dem bekannten Physiker Magnus einen warmen Förderer, der ihn zu experimentellen Untersuchungen anregte. Im Jahre 1847 absolvirte Wiedemann die Universität und wurde im Jahre 1852 Privatdocent in Berlin, 1854 Professor in Basel, 1863 am Collegium Carolinum in Braunschweig, 1866 am Polytechnikum in Karlsruhe, von wo er an die Universität in Leipzig berufen wurde. Dort lehrte er anfänglich physikalische Chemie, vertauschte jedoch im Jahre 1877 diesen Lehrstuhl mit dem der Physik, den er bis an sein Lebensende inne hatte.

Seine wissenschaftlichen Arbeiten, die zumeist sich auf dem Gebiete der Elektricität bewegten, sind ungemein zahlreich. Er suchte namentlich experimentell die Beziehungen klarzulegen, die zwischen den mechanischen und magnetischen Eigenschaften eines Körpers bestehen und die Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung darzuthun; er studirte den eigenthümlichen Parallelismus zwischen der Leitung durch Wärme und Elektricität und ermittelte in präciser Weise den Temperatur-Coëfficienten der elektrischen Leitungsfähigkeit der Metalle etc. Sein Hauptwerk war das „Lehrbuch der Elektricität", das für den Physiker wegen seines reichen Inhaltes zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerke geworden ist. Redacteur der „Annalen für Physik und Chemie" trug er wesentlich dazu bei, den guten Ruf, den diese Zeitschrift in der deutschen Gelehrtenwelt geniesst, zu erhalten.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Wien. (Elektrische Bahn Wien—Pressburg.) Am 7. und 8. d. J. fand die Traceneevision bezüglich eines Theiles der von Wien nach Pressburg geplanten elektrischen Bahn statt. (Vergl. El. Anz. 1898, 48.) Projectant Herr Tauber theilte mit, dass die zwischen ihm und der Gemeinde Wien schwebenden Verhandlungen eine befriedigende Lösung schon demnächst erwarten lassen. Sobald ein volles Einverständniss mit der Gemeinde wegen Führung der Trace auf dem Wiener Gemeindegebiete erzielt sei, werde ungesäumt mit dem Baue begonnen werden. Von keiner Seite, mit Ausnahme jener der Staatseisenbahn-Gesellschaft wurde gegen die Tracenführung und den Bau eine Einwendung erhoben. Die genannten Vertreter, welche in der elektrischen Linie Wien—Pressburg eine Concurrenzlinie erblicken, erhoben gegen den Bau Protest. Dieser Protest hatte einen Gegenprotest seitens der Gemeindevertreter zur Folge. Die Commission beschloss in Anbetracht der motivirten Wünsche der betheiligten Gemeinden, entgegen dem Proteste der Vertreter der Staatseisenbahn, vor dem Eisenbahnministerium die Aufführung der genannten Linie zu beantragen und die neue Verbindung mit Wien zu befürworten.

Zwölfmalgreien. (Eisenbahn-Verconcession.) Das k. k. Eisenbahn-Ministerium hat der Firma Siemens & Halske in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibenden Kleinbahn von der Bahnhofstrasse in Zwölfmalgreien über die Staatsbrücke nach Maria vom Loretto mit einer eventuellen Fortsetzung bis Hastuch auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

b) Ungarn.

Budapest. (Wasserversorgung der Centralanlage der Budapest-Budafoker elektrischen Eisenbahn.) Die Budapest-Budafoker elektrische Eisenbahn-Gesellschaft hat das zur Speisung der Dampfkessel ihrer Centralanlage nöthige Wasser durch eine Brunnenanlage beschaffen wollen; das Grundwasser hat sich jedoch, trotzdem die Bohrung bereits über 100 *m* tief gieng, für die Kesselspeisung unbrauchbar gezeigt. Nunmehr projectirt die Gesellschaft eine Donauwasserleitung, deren Saugrohrleitung unter dem Schutzdamm der Donau gelegt werden soll. Gegen dieses Project hat der k. ung. Handelsminister kein Bedenken erhoben, jedoch die Gesellschaft angewiesen, die erforderliche behördliche Genehmigung einzuholen. *M.*

Oedenburg. Finanzirung und Beschaffung des elektrischen Stromes für die Strassen-Eisenbahn in Oedenburg und Umgebung. In Ergänzung unserer Mittheilung im H. 52, S. 619 ex 1898 berichten wir, dass sich in Brüssel ein aus belgischen, französischen und ungarischen Capitalisten bestehendes Consortium constituirte, welches die Finanzirung der projectirten Strasseneisenbahnen mit elektrischen Betriebe in Oedenburg und Umgebung in einer Gesammtlänge von vorläufig 10 *km* bereits sichergestellt hat. Das Actiencapital beträgt 5,000.000 Frcs., zerlegt in 50.000 Stück Actien à 100 Frcs., die, wie berichtet wird, bereits an der Börse in Brüssel mit 107 Frcs. 50 Cts. eingeführt sind. Der elektrische Strom wird auf eine Entfernung von 85 *km* von den Elektricitätswerken in Ikervár (Comitat Vas [Eisenburg]) zugeleitet, wie dies bereits auf eine Entfernung von 36 *km* für den Betrieb der Strasseneisenbahn in Szombathely (Steinamanger) und die dortige Stadtbeleuchtung mit bestem Erfolge geschieht. Die Ikervárer Elektricitätswerke (vergl. H. XVIII., S. 515 und H. XXIV, S. 681 ex 1895), welche von den Grafen Géza und Ludwig Batthyány gegründet wurden, entnehmen die Kraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes dem Raabfluss durch Vermittlung eines combinirten Systems eiserner unterschlächtiger Turbinen, das bei dem starken Gefälle des Flusses, ohne Unterschied der Jahreszeit in Thätigkeit sind, und seit dem mehrjährigen Betriebe niemals eine Störung erlitten haben. Die Ikervárer Elektricitätswerke wurden mit einem Aufwande von 2,000.000 fl. hergestellt, und ist die von ihnen erzeugte Kraft, ausser nach Abgabe der Ströme zum Betriebe der Strasseneisenbahnen und Städtebeleuchtung in Szombathely und Pozsony, zum Betriebe zweier bedeutender Kunstmühlen und sonstiger industrieller Etablissements, dann zur Beleuchtung zahlreicher Ortschaften und Gutsbesitze der Umgebung derzeit noch kaum zur Hälfte ausgenützt, und könnte durch Vermehrung der Turbinen soweit gesteigert werden, um eine im Vollbetriebe stehende 100 *km* lange Normaleisenbahn ausschliesslich mit elektrischer Kraft zu betreiben. Die Unternehmung beabsichtigt nunmehr, längs der von ihren Leitungen flankirten Strassenzüge Stationen für Automobils mit Accumulatoren anzulegen, wie dies bereits zwischen Paris und Brüssel der Fall ist.

Raab [Győr.] (Verconcessionsverlängerung.) Der ungarische Handelsminister hat die der Actien-Gesellschaft für elektrische und Communications-Unternehmungen in Budapest ertheilte und bereits zweimal verlängerte Verconcession für Anlage einer elektrischen Eisenbahn auf dem Territorium der kgl. Freistadt Győr (Raab) auf ein weiteres Jahr verlängert. Dem Projecte nach soll die neue Bahn vom Hafen der Ersten k. k. priv. Donaudampfschiffahrt über die Obere Donau, Kaizerzeile und Deákgasse bis zum Bahnhofe der k. ung. Staatsbahn führen, von welcher Hauptlinie abzweigend eine Nebenlinie über den Karmeliterplatz, Promenadeplatz und die Kossuth Lajosgasse bis zur Jägerkaserne, und eine solche über den Szécheényiplatz und die Megyeház-(Comitatshaus-)gasse bis zum Comitatshaus angelegt werden soll. *M.*

Deutschland.

Berlin. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der bisherigen Dampfbahn (Westlichen Vorortbahn) ist jetzt für die Hauptlinie Bahnhof Zoologischer Garten—Nollendorfplatz—Schöneberg—Friedenau—Steglitz zum Anfang nächsten Monates in Aussicht genommen. Als System ist dafür zunächst das gemischte, d. h. Oberleitungs- und Accumulatorenbetrieb vorgesehen, weil auf Friedenauer Gebiet erst die Telegraphen- und Fernsprechanlagen in die Erde gelegt werden müssen und die diesbezüglichen Verhandlungen zwischen der Gemeinde und der Postverwaltung noch nicht zum Ende gelangt sind. Die Oberleitung wird daher zunächst nur auf Schöneberger Gebiet hergestellt werden und vom Nollendorfplatze aus über den Winterfeldtplatz, durch die Goltz- und Akazienstrasse bis zu der die Hauptstrasse durchziehenden Leitung der „Grossen Berliner" und dann im Anschlusse an diese von der Maxstrasse aus durch die Prachtstrasse bis zur Friedenauer Grenze (Lauterstrasse) reichen.

Italien.

Lecco. (Elektrischer Betrieb auf der Strecke Lecco—Colico und Sondrio—Chiavenna.) Die Abtheilung für Eisenbahnwesen im italienischen Staat-rath genehmigte die Vorschläge der italienischen Südbahn wegen Einführung des elektrischen Betriebes auf der 120 *km* langen Strecke

Digitized by Google

Lecco—Colico mit Abzweigungen Sondrio und Chiavenna. Die Installirung wird von der Firma Ganz & Comp. in Budapest ausgeführt.

Mailand. (Der elektrische Betrieb auf der Linie Mailand—Monza.) Wie das „Giornale dei lavori pubblici" berichtet, ist der Verkehr mit elektrischer Förderung auf der Linie Mailand—Monza ein derart starker, dass die diesem Betriebe dienenden Wagen sich als unzureichend erwiesen haben, was zu fortwährenden Beschwerden Anlass gibt. Die Eisenbahn-Verwaltung hat sich deshalb an das Ministerium für öffentliche Arbeiten mit dem Ansuchen gewendet, den Verkehr in der Weise einrichten zu dürfen, dass die Fahrkarten für den elektrischen Betrieb nur in dem Ausmasse zum Verschleisse gelangen, als die elektrischen Wagen Personen zu fassen vermögen, und dass diese Fahrkarten in dem Wagen selbst ausgegeben werden.

(Elektrischer Betrieb auf der Linie Mailand—Varese—Porto Ceresio.) Der italienische Staatsrath genehmigte nach Prüfung die Pläne der Mittelmeerbahn zur Einführung des elektrischen Betriebes auf der Linie Mailand—Varese—Porto Ceresio, und bezüglich ist die Gesellschaft, sobald die Zustimmung der Regierung eingetroffen ist, die nöthigen Arbeiten in Angriff zu nehmen.

Rom. (Elektrische Eisenbahn zwischen Ostia und der Basilica von S. Paolo in Rom.) Die Ingenieure F. Mora und A. Mammassi haben im Namen und auf Rechnung der Elektricität-Gesellschaft Thomson-Houston beim Ministerium für öffentliche Arbeiten um die Concession für eine elektrische Eisenbahn von der Basilica S. Paolo in Rom nach Ostia angesucht. Diese Linie würde mit der elektrischen Tramway von Piazza S. Pietro nach Porta S. Giovanni, für welche die Gesellschaft Thomson-Houston bereits um die Concession angesucht hat, verbunden werden. Die genannten Ingenieure haben sich verpflichtet, die Linie zwei Jahre nach Ertheilung der Concession fertig zu stellen und dem öffentlichen Verkehre zu übergeben.

Sampierdarena. (Elektrische Förderung auf der Giovi-Linie.) Die General-Direction der Mittelmeerbahn hat dem Minister für öffentliche Arbeiten das fertige Project für die Einrichtung der elektrischen Förderung auf der Giovi-Linie zwischen Sampierdarena und Ronco vorgelegt. Diesem Projecte wurden auch die Finanzvorschläge für die beschleunigte Ausführung der Arbeiten angeschlossen. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit der alten Linie von Bussalla und der Giovi-Steigrampe verdoppelt werden können. Die Kosten werden circa 11 Millionen Lire betragen.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Auszüge aus Patentschriften.

J. A. Essberger und Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Verfahren zum Betriebe einer Steuerruder- oder Hebemaschine mittelst Differentialgetriebes. — II. Zusatz zum Patente Nr. 91.613 vom 18. August 1895 und I. Zusatz Nr. 100.826; Classe 21, Nr. 100.827 vom 20. März 1898.

Fig. 1.

Es hat sich herausgestellt, dass es bei dem Differentialgetriebe des Hauptpatentes nicht möglich ist, die Bürsten der Elektromotoren genau so einzustellen, dass die Tourenzahlen dauernd gleich bleiben. Um die durch die Ungleichheit der Tourenzahl entstehende Bewegung der Differentialwelle bei Nichtgebrauch der Regelungsvorrichtung aufzuheben oder wenigstens möglichst zu verringern, wird auf der Differentialwelle eine Kurbel *k* angebracht, welche bei unbeaufsichtigter Drehung der Welle einen Zusatzwiderstand *w* und den Regelungswiderstand *r w* so einschaltet, dass das Feld des langsamer laufenden Motors geschwächt und dadurch dessen Geschwindigkeit erhöht wird. Die Differentialwelle kann mithin nur eine pendelnde Bewegung ausführen.

Christen Hellberg Kahrs und Thorkild Ascheboug in Christiania. — Fernsprechautomat. — Classe 21, Nr. 99.717 vom 2. October 1897.

Es handelt sich um eine selbstcassirende Fernsprecheinrichtung derjenigen Classe, bei welcher die Verbindung der Fernsprechleitungen mit dem Vermittelungsamt nach einem bestimmten Zeitverlauf durch die Wirkung einer, mit Stromschliessern versehenen Sanduhr wieder aufgehoben wird. — Die Einrichtung ist nun derart getroffen, dass die Sanduhr vermittels eines, ausserhalb des Sanduhrgehäuses verschiebbaren Knopfes jederzeit aus der senkrechten in die wagrechte Lage verschoben werden kann. — Hierdurch wird ermöglicht, bei nicht zustande kommenden Gesprächen eine vorläufige Unterbrechung der Leitung zu bewirken.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Cie., Nürnberg. — Einrichtung zum Anlassen von synchron laufenden Phasenumformern. — Classe 21, Nr. 101.420 vom 10. März 1898.

Der synchron laufende Phasenumformer dient zum Betriebe von Mehrphasenmotoren aus Einphasenstromnetzen. Er wird entweder als Einphasen-Inductionsmotor geschaltet, wobei die Zusatzwickelung als Hilfswickelung dient, oder er wird als Gleichstrommotor geschaltet und mit Hilfe einer Accumulatorenbatterie auf Synchronismus gebracht.

P. J. R. Dujardin in Paris. — Elektrische Sammlerbatterie. — Classe 21, Nr. 101.359 vom 14. Jänner 1898.

Die Elektroden bestehen aus wagrecht übereinander angeordneten Lagen von zusammengedrehten feinen Metalldrähten oder fein durchlochten dünnen Metallstreifen. Die Metalldrähte bezw. Metallstreifen sind amalgamirt. Durch die Capillarwirkung derselben wird das beim Arbeiten des Sammlers frei werdende Quecksilber auf ihnen festgehalten und so am Herabfallen oder Wandern gehindert. Gleichzeitig wird durch diese Anordnung eine gleichmässige Vertheilung des Quecksilbers über die ganze Elektrode hin und somit eine gleichmässige Amalgamirung der Elektrode gewährleistet.

A. Sengel in Darmstadt. — Schaltungsanordnung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren. — Classe 21, Nr. 101.432 vom 5. Mai 1898.

Die Nebenschlusswickelung wird einerseits an eine der Stromabgeberbürsten, bezw. an einen Pol der Zuleitung, andererseits an einen Punkt der Ankerwickelung entweder unter Vermittelung eines auf die Welle isolirt aufgesetzten Schleifringes oder unmittelbar durch den Eisenkörper des Ankers, die Welle und das Magnetgestell angeschlossen. Infolge dieser Schaltung wird die Nebenschlusswickelung mit der Hälfte der Betriebsspannung erregt und bei Motoren die Erregerstromstärke beim Anlassen auf das Doppelte ihres normalen Betrages gebracht.

The Davies Motor Company Limited in Clerkenwell, London, England. — Wechselstrommotor mit Anlassspulen. — Classe 21, Nr. 101.509 vom 10. November 1897.

Die Anlassspulen erhalten zahlreiche Wickelungen und verhältnismässig hohe Selbstinduction im Vergleich mit den Laufspulen. Beim Anlassen wird ein Widerstand in den Stromkreis der Laufspulen eingeschaltet.

S. Hammacher in Berlin. — Verfahren zur Herstellung activer Masse für Stromsammler. — Classe 21, Nr. 101.026 vom 12. Mai 1895.

Die wirksame Masse besteht aus einem Gemisch von basischen Bleiphosphaten, Kresylaten oder analogen Körpern und Metalloxyden (Bleioxyden). Die Masse kann durch Vermischen der Bestandtheile oder durch geeignete chemische Einwirkung wässeriger Phenollösungen auf die Metalloxyde erzeugt werden.

Digitized by Google

Carl Raab in Kaiserslautern, Rheinpfalz. — Inductions-Messgeräth für Dreiphasenstrom. — Classe 21, Nr. 100.748 vom 20. Mai 1897.

Drei Messgeräthe werden in der Weise combinirt, dass zwei in die Hauptleitungen eingeschaltete Hauptstromspulen mit einer oder zwei Nebenschlussspulen zusammenwirken, deren Strom gegen die zwischen den genannten Hauptleitungen herrschende Spannung um 90° verschoben ist, während die in die dritte Hauptleitung eingeschaltete Hauptstromspule mit einer Nebenschlussspule zusammenwirkt, deren Strom mit der Spannung zwischen den beiden anderen Hauptleitungen in Phase ist. Die Kraftwirkung der drei einzelnen Messgeräthe wird derart geregelt, dass die Combination die gesammte Arbeit im Drehstromnetze misst. Die Abnahme des um 90° verschobenen Stromes von betreffender Spannung kann durch Drosselung mit oder ohne Benutzung einer Vorrichtung zur Ausgleichung der in den Stromverbraucher auftretenden Phasenverschiebungen erfolgen, oder auch von einer anderen bereits um 60° verschobenen Spannung, so dass nur noch eine weitere Drosselung vom 30° entweder durch eine Drossel- oder durch die Nebenschlussspule selbst vorzunehmen ist. Endlich kann die Abnahme des um 90° verschobenen Stromes von einem Punkte, in dem zwei zwischen die betreffende Spannung eingeschaltete Widerstände zusammenstossen, und der dritten Leitung erfolgen.

Accumulatorenfabrik „Maarssen" in Maarssen, Holland. — Elektrischer Sammler. — Classe 21, Nr. 100.878 vom 4. November 1897.

Die durch ausziehbare poröse Scheidewände hergestellten Abtheile einer porösen Zelle sind mit einer aus einer Mischung von Bleioxyden mit organischen Kalksalzen, sowie mit Alkalisalzen und Schwefelsäure bestehenden Masse gefüllt. In diese ragen entsprechend geformte Stromableiter. Ein solcher Sammler besitzt eine lange Lebensdauer und gewährleistet ein schnelles Laden und sicheres Entladen unter Ausschluss von Kurzschluss.

Jules Julien in Brüssel. — Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden aus rückständigem, mit Sulfat verunreinigtem Bleisuperoxyd. — Classe 21, Nr. 101.524 vom 7. Jänner 1898.

Von alten Sammlern rückständiges, mit Sulfat verunreinigtes Bleisuperoxyd wird mit Chlornatrium, -Kalium oder Magnesium zusammengeschmolzen. Aus dieser Masse werden sodann die Sulfate und Oxyde durch Auslaugen entfernt, worauf das zurückgebliebene krystallinische Bleioxychlorid zur Herstellung der Elektroden benützt wird.

Fritz Cremer in Charlottenburg. — Voltametrischer Lademelder für Sammelbatterien. — Classe 21, Nr. 100.825 vom 26. Jänner 1898.

Ein elektrischer Anzeigeapparat (Galvanometer, Klingel und dergleichen) wird einerseits an eine Elektrode angeschlossen, auf welche bei der Entladung der Sammlerbatterie aus dem Elektrolyten ein Metall niedergeschlagen wird und die aus einem elektrischen Leiter besteht, der in der Spannungsreihe eine von dem Metalle des Elektrolyten abweichende Stelle einnimmt. Andererseits ist dieser Meldeapparat mit einer zweiten in den Elektrolyten eintauchenden Elektrode, welche aus dem Metalle des Elektrolyten besteht, verbunden. Bei vollständiger Auflösung des niedergeschlagenen Metalles wird durch die zwischen der Niederschlagselektrode und dem Elektrolyten entstehende Potentialdifferenz ein Strom erzeugt, welcher den Meldeapparat in Thätigkeit setzt.

Société anonyme des mines de Vauli, Péron, in Paris. — Galvanische Batterie. — Classe 26, Nr. 101.324 vom 10. April 1898.

Die Erregerflüssigkeit und die Masse der positiven oder negativen Elektrode enthalten, um eine vollständige Depolarisation zu erzielen, entweder ein Vanadinsalz, oder eine Vanadinsäure oder Vanadinchlorid.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg. Als Nachtrag zu unseren Berichte im Heft 14, S. 167 entnehmen wir dem „B. B. C." Nachstehendes: Seit dem 6. d. M. besitzt Hamburg nicht mehr drei, sondern nur noch zwei Strassenbahn-Gesellschaften, nämlich die Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft in Hamburg und die Hamburg-Altonaer Centralbahn. Die Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft hat mit dem vorstehenden Tage durch Uebergang an die Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft ihre Selbst-ständigkeit verloren. In der am 6. d. M. stattgefundenen Generalversammlung der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft theilte der Vorsitzende mit, dass die ersten Verhandlungen über eine Fusion mit der Trambahn-Gesellschaft schon drei Jahre zurückdatiren. Wenn man jetzt mit dem Fusionsantrage an die Actionäre herantrete, so thue man dies, weil Aufsichtsrath und Direction überzeugt seien, dass die Fusion für die Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft von grossem Vortheile sein werde. Seit Einführung des elektrischen Betriebes bei der Trambahn sei der Strassen-Eisenbahn eine fühlbar unbequeme Concurrenz entstanden. Auch der Betrieb würde durch die Fusion der beiden Gesellschaften vereinfacht und verbilligt werden. Es darf ferner nicht übersehen werden, dass die Trambahn zu einem nicht ungünstigen Preise erworben worden sei, da die Bahn nur mit 4 Millionen Mark zu Buche stehen werde. In Beantwortung einer Anfrage erklärte der Vorsitzende, dass die Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft die Verpflichtung zum Baue der Linie Hamburg-Veddel bis Harburg der Stadt Harburg gegenüber übernommen habe, obgleich man sich nicht verhehle, dass hieraus zunächst keine Vortheile zu erwarten seien. Weitere Verpflichtungen habe die Gesellschaft von der Trambahn nicht übernommen. Die im Anschluss hieran vorgenommene Abstimmung ergab die einstimmige Annahme des Fusionsvorschlages. — Dass die Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft in der That kein schlechtes Geschäft mit dem Erwerb der Trambahn gemacht hat, erhellt aus den seit Einführung des elektrischen Betriebes auf der Trambahn ganz erheblich gesteigenen Betriebseinnahmen. Obgleich der vollständige Betrieb auf der Trambahn erst im Herbst v. J. aufgenommen worden ist, ergab die Gesammteinnahme in 1898 gegenüber dem Vorjahre ein Plus von 289.234 Mark. Noch günstiger stellt sich das Verkehrsplus im laufenden Jahre.

Cohlenzer Strassenbahn-Gesellschaft. Dem Geschäftsberichte pro 1898 entnehmen wir folgende Mittheilungen: Die ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche sich gerade in Coblenz, mit seinen zum Theil sehr engen Verhältnissen, in Betreff der Telegraphen- und Fernsprechleitungen, und den Fluss der Niveaukreuzungen mit der Staatsbahn, der Einführung des elektrischen Betriebes entgegenstellten, ermöglichten es nicht, den elektrischen Betrieb auf den Bahnlinien noch im Berichtsjahre aufzunehmen; vielmehr musste die Betriebseröffnung noch bis zum Jänner 1899 verschoben werden. Dagegen gelang es, den Bau des Elektricitätswerkes und die Verlegung der Speisekabel für die Lichtleitungen derart fertigzustellen, dass mit der Abgabe von Licht und Kraft, wenn auch nur in geringen Massestabe, bereits im November des Berichtsjahres begonnen werden konnte. Die Gesammteinnahmen betrugen in 1898 164.805 Mk. gegen 170.464 Mk. im Vorjahre, haben somit einen Steigerung von 10.241 Mk. erfahren; die Ausgaben jedoch besonders durch Erhöhung der Gehälter für das Personal um 5252 Mk. gestiegen sind, so beläuft sich das Mehr auf 4969 Mk.; der Ueberschuss stieg somit auf 42.439 Mk. gegen 37.509 Mk. im Vorjahre. Die Personenbeförderung belief sich auf 1,178.000 gegen 1,118.693 Personen in 1897. Der Geschäftsabschluss gestattet, nach angemessenen Abschreibungen und Ueberweisung an den Reservefonds, die Zahlung einer Dividende von 4% des Actiencapitales.

Die Constituirung des russischen Elektricitäts-Syndicats, über dessen Bildung seinerzeit berichtet wurde, hat jetzt mit einem Capital von 20 Millionen Rubel stattgefunden. Gleichzeitig mit der Wahl der aus sieben Mitgliedern bestehenden Direction erfolgt. Das Hauptbureau des Syndicats befindet sich in Petersburg. Dem Syndicat gehören für die technischen Arbeiten die russische Firma Siemens & Halske, die russische Gesellschaft Union und die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin an. Das finanzielle Syndicat wird gebildet aus den russischen Banken unter Führung der St. Petersburger internationalen Handelsbank sowie den Gruppen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, der A.-G. Siemens & Halske und der Union Elektricitäts-Gesellschaft. Ausserdem ist das Bankhaus de Rothschild Frères in Paris beigetreten. Als Angehörige der Gruppe werden noch die Société d'Etudes Russes in Paris und die Französisch-Russische Elektricitäts-Gesellschaft in Genua genannt. (B. B. C.)

Kupferstatistik. Nach der Aufstellung der Firma Henry R. Merton & Co. in London betragen in England und Frankreich am

	31. März 1899	28. Februar 1899	31. März 1898
	t	t	t
Kupfervorräthe, ...	22.747	17.926	23.073
Schwimmende Zufuhren . . .	5.700	6.400	4.950
Zusammen . .	28.497	24.326	28.023
Preis für Chilibarren Lst.	70.00	71.00	50.17.6.

Die Gesammtzufuhren zu den europäischen Häfen betrugen im März 21.225 t (gegen 13.718 t im Februar, die Gesammtablieferungen 17.054 t (gegen 15.405 t im Februar).

Digitized by Google

Zwickauer Elektrizitätswerk- und Strassenbahn A.-G. Nach dem Abschluss für 1898 beziffert sich der Bruttogewinn incl. 3015 Mk. Vortrag auf 248.787 Mk. (im Vorj. 221.667 Mk.). Den Erneuerungs-fonds werden 42.000 Mk. (wie im Vorjahr) zugeführt, dem Amortisations-fonds 11.200 Mk. (wie im Vorjahr). Der Reingewinn beziffert sich auf 74.077 Mk. (im Vorj. 50.776 Mk.). Die Dividende beträgt 4½%, gegen 3% im Vorjahre.

Elektrizitätswerke Salzburg. Nach einem Berichte des „N. Wr. T." über die am 8. d. M. stattgehabte Generalversammlung beträgt der Reingewinn nach den statutenmässigen Abschreibungen 18.817 fl., rücksichtlich nach Abzug der Dotirungen für den Erneuerungsfonds, Reservefonds und Vergütung an den Verwaltungsrath per je 2000 fl., 12.817 fl., was eine Dividende von 2% ergibt. Aus dem Verwaltungsrathe scheiden die Herren Carl Schardberger und Otto Kneiß. An deren Stelle traten der Director der Basaler Bank Herr Justus Breul und Ober-Inspector Herr Scheicht von der Firma Siemens & Halske. Die neue Emission per 300.000 fl. wird theilweise für die Erweiterung der maschinellen Anlage der Centrale II, theilweise für den Ausbau des käuflich erworbenen Grödiger Wasserwerkes (Eichelmühle), sowie endlich für die Abstossung der Satzposten verwendet. Bezüglich des Verkaufes des Hotels, der Restauration und des Aufzuges wird einstimmig der Beschluss gefasst, hiezu dem Verwaltungsrathe die Ermächtigung zu ertheilen. Ueber den letzten Punkt der Tagesordnung, Bericht des Regresscomités, theilt der Obmann des Comités, Oberinspector Ehrendorfer mit, dass gegen sämmtliche ehemalige Functionäre vorgegangen wurde und dass eine Gesammtsumme von 76.500 fl., resp. 90.000 fl. als Entschädigungssumme erzielt worden ist, abgesehen von der noch gegen Leitner in erster Instanz obsiegten Forderung per 158.249 fl. Auf Antrag des Obmannes des Regresscomités wird die weitere Verfolgung der Sache gegen Carl Leitner dem Verwaltungsrathe übertragen, gleichfalls habe er auch die Aufstellung der erzielten Regresssumme und die Liquidirung zu besorgen, sowie demselben auch die erforderliche Decharge zu ertheilen. Auch diese Anträge werden einstimmig angenommen.

Vereinsnachrichten.

Protokoll

über die XVII. ordentliche Generalversammlung vom 29. März 1899.

Der Vorsitzende, Präsident Prof. Schlenk, begrüsst die Versammlung, constatirt die statutenmässige Beschlussfähigkeit, sowie die erfolgte Anzeige bei der Behörde und erklärt die XVII. ordentliche Generalversammlung für eröffnet.

Ueber Vorschlag des Vorsitzenden werden die Herren Ingenieure Brunbauer und Baron Pfungen als Verificatoren des Protokolles und die Herren Ingenieure Ehrlich und Kareis und die Fabrikanten L. Leopolder und L. Schulmeister als Wahlscrutatoren nominirt.

Zur Tagesordnung übergehend, bittet der Vorsitzende vorerst mit Punkt 5, Wahl des Vicepräsidenten beginnen zu dürfen, weil davon die Zahl der zu wählenden Ausschussmitglieder abhängt. (Die Versammelten erklären sich damit einverstanden.)

Hierauf ersucht der Vorsitzende den Obmann des Wahlcomités, Herrn Hofrath Kareis, um Erstattung des Wahlvorschlages.

Zur Wahl als Vicepräsident wird Herr Director Frisch wärmstens empfohlen. Nachdem die Stimmzettel durch die Scrutatoren eingeholt wurden, wird mit der Tagesordnung ad Punkt 1 fortgesetzt.

Der Schriftführer, Ober-Inspector Bechtold, erstattet den Jahresbericht:

„Sehr geehrte Herren!

Im Namen Ihres Ausschusses beehre ich mich Ihnen den Bericht über das abgelaufene Vereinsjahr wie folgt zu erstatten.

Zu Beginn des Jahres 1898 gehörten unserem Vereine 576 Mitglieder an.

Durch den Tod wurden uns im Laufe des Jahres sechs Mitglieder entrissen; es sind dies die Herren: Siegfried Freund, Procurist der Actien-Gesellschaft für elektrische Glühlampen in Budapest, Hermann Kellermann, Geschäftsleiter der elektrischen Centrale in Bilitz, Dr. Johann Kutschera, Gemeinde- und Gerichtsarzt in Zell am See, Wilhelm von Lindheim, königl. rumänischer General-Consul in Wien, Rudolf Sokal, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien und Mathias Wagner, k. k. Hof-Optiker in Wien.

(Die Versammlung erhebt sich zur Ehrung der Verblichenen von den Sitzen.)

Ihren Austritt meldeten 31 Mitglieder ordnungsmässig an und 24 Mitglieder mussten, theils wegen unbekannten Aufenthaltes, theils wegen Nichterfüllung ihrer Beitragsleistungen aus den Listen gestrichen werden.

Diesem bedeutenden Abgange von 61 Mitgliedern steht ein Zuwachs von 51 Mitgliedern gegenüber, so dass der Stand mit Ende 1898 566 Mitglieder betrug.

Dieselben vertheilen sich hinsichtlich ihrer Domicile wie folgt:

Auf Wien		276;
auf die österreichischen Kronländer, u. zw. auf		
Böhmen		70
Niederösterreich		20
Steiermark		12
Galizien		11
Mähren		11
Tirol und Vorarlberg		10
Oberösterreich		9
Küstenland		6
Dalmatien		3
Salzburg		3
Bukowina		2
Schlesien		2
Kärnten		1
	in Summa	160;
auf die Länder der ungarischen Krone, u. zw. auf		
Ungarn		46
Croatien und Slavonien		4
Siebenbürgen		2
	in Summa	52;
auf Bosnien und Herzegowina		4

und somit auf Oesterreich-Ungarn und Bosnien-Herzegowina: 276 Wiener und 216 auswärtige, d. i. in Summa 492 Mitglieder; ferner auf das Ausland, u. zw. auf

Deutschland		41
Russland		6
Schweiz		6
Italien		5
Frankreich		3
Vereinigte Staaten von Nordamerika		3
England		2
Portugal		2
Belgien		1
Niederlande		1
Rumänien		1
Schweden und Norwegen		1
Serbien		1
Spanien		1
	in Summa	74;

das sind im Ganzen die vorausgewiesenen 566 Mitglieder.

Digitized by Google

Im laufenden Jahre sind bisher dem Vereine 9 Wiener und 7 auswärtige Mitglieder beigetreten; es hat derselbe somit am heutigen Tage einen Stand von 285 Wiener und 297 auswärtigen, d. i. in Summa 582 Mitgliedern.

Die laufenden Geschäfte erledigte der Ausschuss in 7 Sitzungen, während die ständigen und ad hoc eingesetzten Comités ihren Arbeiten in 41 Sitzungen oblagen.

Von letzteren entfallen auf das Regulativ-Comité 17 Sitzungen, und hat dasselbe seine Arbeiten in der Weise gefördert, dass die einer gänzlichen Umarbeitung unterzogenen Sicherheitsvorschriften für Starkstromeinschliesslich der Hochspannungs-Anlagen demnächst der Schlussredaction unterworfen werden können.

Behufs Berathung über die Ministerial-Verordnung vom Jahre 1883, welche bei Concessionsverleihungen massgebend ist, wurde, nach vorausgegangener Orientirung im hohen k. k. Handels-Ministerium, ein Comité eingesetzt, dessen Aufgabe die Erstattung motivirter Abänderungs-Vorschläge bildet. Dieses Comité hat sich eingehend mit dieser Frage beschäftigt und sind dessen Arbeiten noch im Zuge. Letzteres gilt auch für das Statuten-Revisions-Comité.

Nachdem die praktische Handhabung der Verordnung und darauf bezughabenden Vollzugs-Vorschriften der k. k. Normal-Aichungs-Commission bei der amtlichen Aichung von Elektricitäts-Verbrauchsmessern eine Reihe von Schwierigkeiten ergeben hat, wurde von Ihrem Ausschusse ein Comité mit der Aufgabe betraut, die wünschenswerthen Abänderungs-Vorschläge auszuarbeiten, um selbe dem hohen k. k. Handels-Ministerium unterbreiten zu können. Eine diesbezügliche Eingabe, das Ergebnis der Berathungen dieses Comités, wurde am 30. Juli 1897 dem hohen k. k. Handels-Ministerium überreicht und fand unterm 5. November 1898 ihre Erledigung. Dieselbe trägt in eingehender Weise den vom Elektrotechnischen Vereine Ausdruck gegebenen Wünschen Rechnung, so zwar, dass zum Theile eine Aenderung der bestehenden Verhältnisse bereits im Verordnungswege erfolgte, zum anderen Theile Wünsche, als derzeit unerfüllbar, abgelehnt wurden. Ein eingehender Bericht über diese Angelegenheit wird demnächst in unserem Vereinsorgane erscheinen.

18 Vortragsabende, sowie zwei Excursionen in die Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung erfreuten sich der regen Theilnahme seitens der Vereinsgenossen.

Am VI. Verbandstage deutscher Elektrotechniker, welcher in Frankfurt am Main in der Zeit vom 2. bis 5. Juni abgehalten wurde, betheiligte sich unser Redacteur Herr Dr. Sahulka als Berichterstatter für unser Vereinsorgan.

Dem III. internationalen Congresse für angewandte Chemie in Wien 1898, über dessen Ergebnisse ebenfalls in unserem Vereinsorgane berichtet wurde, wohnten die Herren Ingenieure F. Fischer, Dr. Sahulka und Oberingenieur Illner als Vereins-Delegirte an.

Unser Vereinsorgan wird sowohl was den Inhalt, als auch die neue äussere Form und Erscheinungsweise anbelangt, den wiederholt zum Ausdrucke gelangten Wünschen der geehrten Vereinsgenossen besser als dies bei den früher dafür zur Verfügung gestandenen geringeren Mitteln möglich war, entsprechen, und wird es daher nunmehr Aufgabe Ihres Ausschusses sein, ohne den Werth der Zeitschrift zu beeinträchtigen, durch Hebung des Commissionsverlages und Restringirung der Druckkosten Ersparnisse herbeizuführen, um den Vereins-Mitgliedern in der Folge weitere, höchst wünschenswerthe Beneficien zuwenden zu können."

Der Vorsitzende frägt, ob Jemand hiezu das Wort wünsche, was nicht der Fall ist, und gibt sodann das Ergebnis der Wahl des Vice-Präsidenten bekannt. 30 Stimmzettel wurden abgegeben. Herr Director Frisch wurde einstimmig zum Vice-Präsidenten gewählt. (Allgemeiner Beifall.)

Ueber Genehmigung der Versammlung schreitet nun der Vorsitzende vorerst zu Punkt 6 der Tagesordnung, der Wahl von sieben Ausschussmitgliedern.

Herr Hofrath Kareis erstattet hiefür den Vorschlag des Wahl-Comités, wonach die Herren Oberinspector Bechtold, Oberbaurath Berger, Ingenieur Drexler, Ingenieur Franz Fischer und Fabriksbesitzer Wüste zur Wiederwahl, die Herren Director Gebhard und Oberingenieur Emil Müller an Stelle der abtretenden Herren Ingenieur Illner und Hauptmann Grünebaum, von denen ersterer sein Domicil nach Berlin verlegte und letzterer zu unserem lebhaften Bedauern eine Wiederwahl ablehnte, zur Neuwahl wärmstens empfohlen wurden. (Lebhafter Beifall.)

Nach erfolgter Stimmenabgabe schreitet der Vorsitzende zu Punkt 2 der Tagesordnung und ertheilt dem Cassaverwalter Herrn kaiserlichen Rath Wüste das Wort.

„Meine Herren!

Die Jahresrechnung pro 1898 stellt sich wie in nachstehender Tabelle ersichtlich.

Zu den einzelnen Posten erlaube ich mir folgende Erläuterungen zu geben.

Die Beiträge der ordentlichen Mitglieder haben sich dem vorhergegangenen Jahre gegenüber um ca. 120 fl. erhöht.

Wiewohl unser Effecten-Conto sich im abgelaufenen Jahre nicht erhöht hat, so ergab das Zinsen-Conto einen Mehrbetrag von ca. 40 fl., der von dem grösseren Guthaben bei der Postsparcassa herrührt.

Eine einschneidende Aenderung haben die Posten „Einnahmen aus der Zeitschrift" erfahren, ein Umstand, welcher durch die Umänderung unseres Organes hervorgerufen wurde.

Unsere Zeitschrift, welche jetzt wöchentlich und im vergrösserten Format erscheint, hat selbstverständlich ihr Budget, sowohl was Einnahmen als Ausgaben betrifft, bedeutend vergrössert und sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass es nur infolge der uns von unseren Förderern gespendeten Subventionen möglich war, das Erscheinen unserer Zeitschrift in der neuen Art und Weise durchzuführen.

Die Gesammt-Einnahmen der Zeitschrift stellen sich im abgelaufenen Jahre auf rund 6000 fl., gegen 2450 fl. im Jahre 1897, welche Mehreinnahme fast ausschliesslich in dem erhöhten Inseraten-Pacht ihren Ursprung findet, während die anderen Posten keine erheblichen Veränderungen gegen früher aufweisen.

So ist beispielsweise der Commissions-Verlag um nicht ganz 100 fl. gestiegen, eine Zunahme, welche in keinem Verhältnis zur jetzigen Grösse und Ansehen unseres Organes steht, doch hofft Ihr Ausschuss, dass es ihm gelingen wird in absehbarer Zeit die Einnahmen aus dieser Post erheblich zu steigern.

Digitized by Google

Jahres-Rechnung pro 1898.

	Einnahmen.	fl.	kr.	fl.	kr.
1.	**Saldo vom 1. Jänner 1898**			63	96
2.	**Beiträge ordentlicher Mitglieder:**				
	a) Bezahlte rückständige Mitglieder-Beiträge pro 1897	193	19		
	b) Bezahlte Mitglieder - Beiträge pro 1898	4724	50		
	c) Bezahlte Mitglieder - Beiträge pro 1899	108	30		
	d) Bezahlte Eintrittsgebühren	102	37		
	e) Agio der Beiträge von auswärtigen Mitgliedern pro 1898.	70	80	5199	16
3.	**Zinsen der Effecten und der Postsparcassa**			367	05
4.	**Einnahmen aus der Zeitschrift:**				
	a) Privatabonnenten	48			
	b) Commissions-Verlag	939	83		
	c) Inseraten-Pacht und Beilagen	4976	49		
	d) Erlös aus dem Verkaufe von Einzelheften	19	32		
	e) Rückersatz der Clichékosten	18	—	5996	64
5.	**Subventions-Conto:**				
	Spenden			7000	—
6.	**Diverse Einnahmen**			92	63
				18719	44

	Ausgaben:	fl.	kr.	fl.	kr.
1.	**Inventar-Conto.**				
	a) Mobilien	7	55		
	b) Bibliothek	285	54	293	09
2.	**Ausgaben für die Zeitschrift:**				
	a) Druck-Kosten	5450	42		
	b) Cliché-Kosten	1409	28		
	c) Autoren-Honorare	2056	35		
	d) Redacteur-Honorar	2000	—		
	e) Inseraten-Pacht, Druckkosten der Inserate	1405	55		
	f) Porto für die Zeitschrift	511	99	12833	59
3.	**Bureau-Kosten-Conto:**				
	a) Vereinslocal-Miethe	500	—		
	b) Gehalte, Löhne, Remunerationen	1395	—		
	c) Druckssorten	425	80		
	d) Beleuchtung, Heizung, Reinigung	205	—		
	e) Porto-Auslagen	188	25		
	f) Diverse Bureau-Auslagen	178	21	2892	26
4.	**Auslagen für Vorträge:**				
	a) Saal-Miethe	75	—		
	b) Diverse Auslagen anlässlich des Vortrags-Cyklus	1	40	76	40
5.	**Provision an die Postsparcassa**			8	83
6.	**Diverse Ausgaben**			1031	11
7.	**Cassa-Saldo am 31. December 1898**				
	a) Guthaben bei der Postsparcasse	1274	89		
	b) Baar	309	77	1584	66
				18719	44

Wien, am 31. December 1898.

Das Revisions-Comité:

Dr. **Julius Miesler** m. p. **A. Reich** m. p.

Der Schriftführer: **F. Bechtold** m. p.

Der Cassaverwalter: **F. Wüste** m. p.

Ich erlaubte mir schon früher das Subventions-Conto zu erwähnen, welches mit dem Betrage von 7000 fl. in den Einnahmen erscheint und beläuft sich die Summe sämmtlicher Einnahmen, wie Sie aus der vorliegenden Jahresrechnung ersehen, auf 18.719·44 fl. gegenüber 3935·36 fl. im Jahre 1897.

Gehen wir nun zu den Ausgaben über.

Die Ausgaben für die Bibliothek haben sich dem Vorjahre gegenüber durch Neuanschaffungen um ca. 250 fl. gesteigert und gestatte ich mir hier die Bemerkung einzuflechten, dass unsere Bibliothek seit dem Neuerscheinen unserer Zeitschrift überdies einen bedeutenden Zuwachs an neuen Verlagswerken aufzuweisen hat, welche uns in Form von Recensions-Exemplaren kostenlos zugestellt worden sind.

Die Gesammtausgaben für die Zeitschrift stellen sich in Summe auf 12.833·59 fl. entgegen 5384·39 fl. im Vorjahre.

Die Druckkosten für unser Organ steigerten sich um mehr als 3000 fl., die Clichékosten um ca. 400 fl., die Autoren-Honorare um 1200 fl., das Redacteur-Honorar um den gleichen Betrag und die Porti um ca. 280 fl. Ausserdem hatten wir die Druckkosten für die Inserate per 1405·55 fl. zu bezahlen.

Die Mehrauslagen für die Zeitschrift, verglichen mit den Ausgaben vom Jahre 1897 belaufen sich auf ca. 7500 fl., welche Mehrausgabe dem doppelten Erscheinen, dem reicheren Inhalt und dem grösseren Formate unserer Zeitschrift proportional ist.

Trotzdem wird es das Bestreben Ihres Ausschusses sein, ohne die Leistungen der Zeitschrift herabzusetzen, die Kosten für die Herstellung, speciell was Druck und Clichékosten anbelangt, nach Thunlichkeit zu vermindern.

Das Bureaukosten-Conto zeigt eine Mehrausgabe von ca. 200 fl., welche durch die Steigerung für die Post „Drucksorten“ anlässlich der Herstellung der Behelfe für die Arbeiten des Regulativ-Comités um diesen Betrag hervorgerufen worden ist.

Ebenso weisen die diversen Ausgaben eine Steigerung von 350 fl. auf. In dieser Post ist ein unserem verdienstvollen Schriftführer von Ihrem Ausschusse gewidmetes Ehrenhonorar von 500 fl. mit enthalten.

Die Bilanz pro 31. December 1898 stellt sich wie folgt:

Bilanz pro 31. December 1898.

	Activa.	fl.	kr.	fl.	kr.
1.	**Mitglieder-Conto:** Rückständige Mitgliederbeiträge nach Abzug der uneinbringlichen			200	—
2.	**Effecten Conto:** N. Kr. 13.500·— zum Course von fl. 100·— (4% Staatsrente)	6750	—		
	N. Fl. 500·— 4% ungar. Boden-Credit-Obligationen à fl. 100·—	500	—	7250	—
3.	**Cassa-Conto:** Saldo vom 31. December 1898			1584	66
	Summe der Activa			9034	66

	Passiva.	fl.	kr.	fl.	kr.
1.	**Vorausbezahlte Mitgliederbeiträge**	108	30		
2.	„ **Subventionen**	1400	—		
3.	**Summe der Passiva**			1508	30
	Somit Vermögensstand am 31. December 1898			7526	36
				9034	66

Vermögens-stand am 31. December 1898 . . . fl. 7526·36
„ „ 31. „ 1897 . . . „ 6053·25
Mithin Zuwachs . . . . . fl. 1473·11

Wien, am 31. December 1898.

Der Schriftführer: **F. Bechtold** m. p.

Der Cassaverwalter: **F. Wüste** m. p.

So erfreulich es ist, constatiren zu können, dass diese Bilanz mit einem nicht unbedeutenden Ueberschuss abschliesst, so erlaube ich mir dennoch darauf hinzuweisen, dass derselbe nur dem wiederholt betonten Umstande zu danken war, dass eine Anzahl von Gönnern

Digitized by Google

sich fand, welche unserem Vereine bedeutende Subventionen zugewendet haben.

Meine Pflicht ist es jedoch, darauf hinzuweisen, dass diese Subventionen nur für eine bestimmte Anzahl von Jahren ertheilt werden und es daher unsere Aufgabe sein wird, die finanziellen Mittel unseres Vereines während dieser Periode so zu stärken, dass wir nach Ablauf derselben imstande sind, den Vereinsanforderungen auch ohne diese Beihilfe gerecht zu werden.

Hoffen wir, dass es uns gelingen möge, dieses angestrebte Ziel zu erreichen.

Meine Herren! Ich ersuche Sie namens Ihres Ausschusses, die Ihnen vorliegende Jahres-Rechnung und Bilanz 1898 zu genehmigen."

Der Vorsitzende frägt, ob Jemand hiezu das Wort zu ergreifen wünsche, worauf sich Herr Ingenieur Wilhelm v. Winkler zum Wort meldet. Herr v. Winkler bemerkt, dass der Verein seit dem Vorjahre kein Steigen der Mitgliederzahl zu verzeichnen habe, weshalb der Ausschuss die nöthigen Massnahmen zu treffen hätte, um dies zu erzielen. Zu diesem Behufe sei in erster Reihe die Bibliothek reicher zu dotiren und in einem anderen Locale unterzubringen, da das derzeitige sehr finster und zu klein sei. Eine Reduction der Kosten für die Zeitschrift hält Redner für unzweckmässig, da sie die Zeitschrift schädigen könnte.

Herr Hofrath Kareis erwidert, dass die Werbung von Mitgliedern wohl Sache des Ausschusses sei, jedoch mehr Erfolg hätte, wenn sich alle Vereins-Mitglieder daran betheiligen würden. Er richtet demnach an alle Anwesenden die Bitte, in dieser Richtung im Interesse des Vereines recht thätig sein zu wollen. Was die Aenderung des Bibliothekslocales anbelangt, so sei die Schaffung eines neuen Locales wegen der damit verbundenen bedeutenden Kosten, nicht zu empfehlen. Es könnte jedoch der bisher benützte Raum derart adaptirt werden, dass nicht nur das Bücherausborgen, sondern auch das Bücherlesen ermöglicht werde. Ueber eine Ueberfüllung des Raumes sei bisher nicht zu klagen gewesen. Redner macht schliesslich auf den bevorstehenden Elektrotechniker-Congress aufmerksam, bei dem die Vereinsmitglieder eine rege agitatorische Thätigkeit im Anwerben von neuen Mitgliedern entfalten sollten.

Der Cassaverwalter, Herr kaiserl. Rath Wüste, erklärt, dass eine Reduction der Kosten für das Vereinsorgan in dem Sinne gemeint sei, dass bei neuerlichen Contractabschlüssen getrachtet werden wird, die Herstellungskosten geringer zu stellen. Eine Schädigung der Zeitschrift sei ausgeschlossen.

Anknüpfend an die Schlussbemerkung des Herrn Hofrath Kareis betont der Präsident, dass der beabsichtigte Congress vor allem ein Mittel sein solle zur Hebung des Vereinslebens. Wenn auch mit Bestimmtheit von der Abhaltung des Congresses noch nicht gesprochen werden könne, so spreche doch alles dafür, dass der Congress in den ersten Tagen des Monates Juni zustandekommen werde. Der Verein verfüge zwar nicht über die nöthigen Geldmittel, doch seien die Massnahmen behufs Erlangung derselben bereits getroffen worden. Es sei zu erwarten, dass aus dem Congresse wesentliche Vortheile für die Elektrotechnik erwachsen werden.

Der Präsident geht sodann zu Punkt 3 der Tagesordnung: Bericht des Revisions-Comités, über.

Herr Ernst Jordan verliest folgenden Revisionsbefund:

„Wir haben die Bücher und Rechnungen sammt allen Belegen eingehend geprüft und uns durch vielfache Stichproben von der richtigen Buchführung Ueberzeugung verschafft.

Wir bestätigen den Effectenstand und erlauben uns den Antrag zu stellen, dem löblichen Ausschusse das Absolutorium zu ertheilen und dem Herrn Cassaverwalter für die vielfachen Bemühungen den wärmsten Dank auszusprechen.

Wien, den 21. März 1899.

Das Revisions-Comité:

Alois Reich m. p. Dr. Jul. Miesler m. p."

Der Antrag auf Ertheilung des Absolutoriums gelangt hierauf einstimmig zur Annahme, womit Punkt 4 der Tagesordnung erledigt erscheint.

Der Vorsitzende gibt nun das Ergebnis der Ausschusswahlen wie folgt bekannt:

Abgegeben wurden 31 Stimmzettel und erscheinen gewählt:

Herr Ingenieur Drexler	mit	31	Stimmen
„ Ober-Ing. Emil Müller	„	31	„
„ Ingenieur Franz Fischer	„	30	„
„ Ober-Insp. Bechtold	„	28	„
„ kais. Rath Wüste	„	28	„
„ Ober-Baurath Berger	„	27	„
„ Director Gebhard	„	24	„

Der Präsident begrüsst die gewählten Ausschussmitglieder, welche die Wahl annehmen, und schreitet zu Punkt 7 der Tagesordnung: Wahl von drei Mitgliedern des Revisions-Comités.

Der Obmann des Wahlcomités beantragt, die Wahl der bisherigen Revisoren, der Herren Ernst Jordan, Dr. Julius Miesler und Alois Reich, per Acclamation vorzunehmen (Angenommen.)

Da der abtretende Vice-Präsident, Herr Director Hochenegg, wegen Ablebens seines Vaters, an der Versammlung nicht theilnehmen konnte, wird ihm der Dank des Vereines nebst der Condolenz auf schriftlichem Wege ausgesprochen werden. Auch den ausscheidenden Ausschussmitgliedern, sowie dem Schriftführer und Cassaverwalter spricht der Präsident namens des Vereines unter lebhafter Zustimmung der Versammlung den Dank aus für ihre aufopfernde Thätigkeit und erklärt sodann die XVII. ordentliche Generalversammlung für geschlossen.

Der Präsident:

Prof. Schlenk m. p.

Die Verificatoren: Der Schriftführer:

F. Braubauer m. p. F. Bechtold m. p.

Otto Frh. v. Pfungen m. p.

Chronik des Vereines.

7. März. — Constituirende Sitzung des Congress-Comité.

8. März. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender: Director Karl Hochenegg. Der Vorsitzende ertheilt Herrn Dr. Karl Franz das Wort zur Abhaltung seines Vortrages über „Elektrische Glühlampen und Glühkörper."

Der Vortragende gibt in gedrängter Kürze eine Uebersicht über die verschiedenen Versuche, Glühlampen und die hiezu brauchbaren Glühfäden zu er-

Digitized by Google

zeugen und zeigt, dass vor Nernst namentlich Jablochkoff Leiter zweiter Classe als Glühkörper verwendete, jedoch damals mit seinen Bemühungen zu keinem guten Resultate kam. Mit der Besprechung der Auer'schen Glühlampe schloss der Vortragende seine Ausführungen.

11. März. — Sitzung des Wahl-Comité.

14. März. — Sitzung des Congress-Comité.

15. März. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender: Prof. Karl Schlenk: Discussionsabend.

Herr Ingenieur Satori berichtete über Versuche, welche er mit dem Wehnelt'schen elektrolytischen Unterbrecher ausführte, und über Verbesserungen, die er an dem Apparate zum Zwecke der Ermöglichung eines dauernden Betriebes anbrachte; dieselben werden in einem der nächsten Hefte veröffentlicht werden. Von besonderem Interesse waren die Mittheilungen über die Abhängigkeit der Zahl der Unterbrechungen von den Betriebsverhältnissen und über das Auftreten eines intensiven Gleichstromes im Unterbrecherstromkreise, wenn derselbe mit Wechselstrom betrieben wird. In der Discussion wurde hauptsächlich die Entstehung der Unterbrechungen besprochen.

Bezüglich des Auftretens des Gleichstromes bei Verwendung einer Wechselstromquelle meinte Doctor Sahulka, dass dieselben Verhältnisse bestehen, wie im Falle eines Wechselstromlichtbogens zwischen ungleichen Elektroden, wo auch ein Gleichstrom entsteht. Beim Unterbrecher sei zunächst die Flüssigkeit in Contact mit der Drahtelektrode; infolge des starken Stromes werde durch Elektrolyse an der Drahtelektrode Gas ausgeschieden, welches die Flüssigkeit von der Elektrode wegdrängt und dadurch ebenso wie in der Bogenlampe beim Entfernen der Kohlen zur Entstehung eines Lichtbogens Veranlassung gibt. Während aber in der Bogenlampe die Kohlen getrennt bleiben, wird beim elektrolytischen Unterbrecher infolge Entweichens der entwickelten Gase stets neuerlich directer Stromschluss zwischen der Flüssigkeit und der Drahtelektrode bewirkt. In den Zeitmomenten, in welchen der Lichtbogen vorhanden ist, bestehen dieselben Verhältnisse wie beim dauernden Lichtbogen zwischen ungleichen Leitern und entsteht daher ebenso wie in diesem Falle infolge ungleicher Widerstände des Unterbrechers während der auf einander folgenden Halbperioden ein Gleichstrom.

Herr Chef-Ingenieur Seidener besprach auszugsweise einen Artikel von E. Hospitalier über die Nernstlampe (Ind. El. 1899, Heft 172). In der Discussion, an welcher sich die Herren Ing. Drexler, Ing. Satori und Andere betheiligten, wurden hauptsächlich die Vorgänge in der Jablochkoffschen Kaolinlampe erörtert. Da der im Hefte 15 veröffentlichte, am 22. März gehaltene Vortrag des Herrn Director Etienne de Fodor den gleichen Gegenstand noch umfassender behandelt, kann von einer Wiedergabe der Discussion abgesehen werden.

16. März. — Sitzung des Congress-Finanz-Comité.

20. März. — Sitzung des Finanz- und Wirthschafts-Comité.

21. März. — Ausschusssitzung.

22. März. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf Vereinsversammlung. — Vorsitzender: Prof. Karl Schlenk: Vortrag des Herrn Directors Etienne de Fodor, Budapest, über „Die Vorgänger der Nernst'schen Lampe.“ Da der Vortrag im Hefte 15 dieser Zeitschrift erschienen ist, so erübrigt uns nur auf die interessanten Ausführungen, die an gedachtem Orte vollinhaltlich abgedruckt wurden, zu verweisen. Der Vorsitzende machte im Anschlusse hieran die Mittheilung, dass die Kaolinlampe auch in Wien seinerzeit gezeigt wurde.

27. März. — Sitzung des Wahl-Comité.

29. März. — Sitzung des Regulativ-Comité, hierauf XVII. ordentliche Generalversammlung.

5. April. — Sitzung des Regulativ- und des Congress-Finanz-Comité.

7. April. — Sitzung des Congress-Comité.

11. April. — Sitzung des Vortrags- und Excursions-Comité, dann Ausschusssitzung.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die nachstehend Genannten als ordentliche Mitglieder bei:

Telegraphen-Section der k. u. k. Militär-Post- u. Telegraphen-Direction, Sarajewo.
Königlich höhere Maschinenbauschule, Hagen i. W.
Süntgerath Josef, Ingenieur, Betriebsleiter der elektrischen Strassenbahn Wien—Kagran, Wien.
Čapek Alois, k. k. Bausdjunct der k. k. Post- und Telegraphen-Direction, Czernowitz.
Sturminger Richard, Werkmeister, Wien.
Hecht Paul, Ingenieur d. Wiener Stadtbauamtes, Wien.
Lehmann & Cie., Commissions-Geschäft mit elektrotechnischen Artikeln, Wien.
Vogl Anton, Elektriker und Maschinist, Göding.
Defris Sigmund, Hörer der techn. Hochschule, Wien.
Mühlstock Leon, Calculant bei den österr. Schuckert-Werken, Wien.
Eitel Gustav Heinrich, beh. aut. Elektrotechniker, Wien.
Schoop M. U., Ober-Ingenieur, Hirschwang, N.-Oe.
Hielle Max, öffentl. Gesellschafter der Firma Hielle & Wünsche, Schönlinde.
Gutschow Hermann, Prokurist der Firma Jordan & Treier, Wien.
Oesterreichische Actien-Gesellschaft für Gummi-Industrie, Wien.
Adler Arnold Maxim., Ingenieur der Hirschwanger Accumulatoren-Fabrik in Hirschwang.
Lanz Franz, Accumulatoren-Fabrikant, Taebau.
Jordan Heinrich, Wien.
Oesterreicher Emil, Elektrotechniker, Wien.
Deutsch Wilhelm, Correspondent, Wien.

Mit dem Vortrage am 12. d. M. wurde die **Vortrags-Saison 1898—1899 geschlossen.** — Ueber die in Aussicht genommenen **Excursionen** erhalten die P. T. Mitglieder Verständigung sowohl mittelst Correspondenzkarte, als auch durch die Zeitschrift.

Die Vereinsleitung.

Druckfehler-Berichtigung.

Im Hefte 11, Seite 123, linke Spalte, erste Zeile von oben, soll statt „Neben“ stehen: „Unter“.
Auf Seite 129, rechte Spalte, Zeile 13 von oben, soll statt „Isolirathdem“ stehen „Isolirröhren“.

Schluss der Redaction: 11. April 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 17. **WIEN, 23. April 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber die mechanische Beanspruchung elektrischer Luftleitungen. Von dipl. Ingenieur Max Jüllig. 199
Wechselstrom-Inductions-Instrumente der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin 202
Isolationscontrollsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen. Von Dr. M. Kallmann, Stadt-Elektriker von Berlin (Fortsetzung). 206
Ueber die praktische Ausführung der elektrolytischen Verzinkung 209
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 209
Ausgeführte und projectirte Anlagen 209
Literatur 209
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 210

Ueber die mechanische Beanspruchung elektrischer Luftleitungen.

Von dipl. Ingenieur **Max Jüllig**, a. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien, k. k. Baurath und Vorstandstellvertreter im elektrotechnischen Bureau des k. k. Eisenbahnministeriums.

Für die Zwecke der Praxis genügt es in der Regel, die Berechnung der Spannungen, welche in einer, zwischen zwei unbeweglichen Stützen aufgehängten Drahtleitung auftreten, unter der nur näherungsweise richtigen Voraussetzung vorzunehmen, dass die Gestalt der Drahtcurve eine Parabel ist. Handelt es sich jedoch um sehr grosse Spannweiten, so weichen die, unter dieser Voraussetzung gerechneten Spannungen so weit von den wirklich vorhandenen ab, dass eine Vernachlässigung der Differenzen nicht immer zulässig ist.

Zunächst soll untersucht werden, welche äusserste Grenze der Spannweite überhaupt erreichbar ist.

Wir bezeichnen die halbe Spannweite $C\,B$ in Metern mit a (Fig. 1), das Gewicht eines Drahtstückes von $1\,m$ Länge in Kilogramm mit G, die zulässige Spannung des Drahtes in Kilogramm mit S. Aus diesen Daten sei zunächst derjenige Durchhang zu berechnen, bei welchem die Spannung in den Punkten B und C gleich S wird.

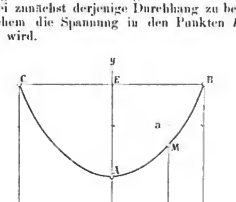


Fig. 1.

Die Gleichung der Kettenlinie lautet bekanntlich

$$y = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{x}{h}} + e^{-\frac{x}{h}}\right) \quad \ldots \quad 1),$$

wobei $O\,A = h =$ den Parameter und $O\,P = x$, $M\,P = y$ die Coordinaten eines Punktes M der Kettenlinie vorstellen.

Die Spannung des Drahtes im Punkte M ist bekanntlich gleich dem Gewichte eines Drahtstückes gleicher Sorte von der Länge $y = M\,P$, falls man von der Elasticität des Drahtes absieht. Somit ist die grösste Drahtspannung an den gleich hohen Stützen B und C vorhanden und beträgt $B\,Q \times G$ Kilogramm $= S$. Daraus folgt $B\,Q = S/G$.

Zur Abkürzung setzen wir $\overline{B\,Q} = H$. Für den Punkt B als einen Punkt der Kettenlinie gilt die Gleichung

$$H = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{a}{h}} + e^{-\frac{a}{h}}\right) \quad \ldots \quad 2).$$

Behufs Berechnung des Durchhanges $p = H - h$ ist es nothwendig, die Gleichung 2) nach h aufzulösen und empfiehlt es sich, zu diesem Zwecke hyperbolische Functionen einzuführen.

Bekanntlich ist:

$$\frac{e^{\varphi} + e^{-\varphi}}{2} = \text{cosinus hyperbolicus } \varphi = \cosh \varphi$$

$$\frac{e^{\varphi} - e^{-\varphi}}{2} = \text{sinus hyperbolicus } \varphi = \sinh \varphi.$$

Schreibt man Gleichung 2) in der Form

$$\frac{H}{a} = \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{a}\left(e^{\frac{a}{h}} + e^{-\frac{a}{h}}\right) \quad \ldots \quad 3)$$

und setzt $\frac{a}{h} = \varphi$,

so ist

$$\frac{H}{a} = \frac{\cosh \varphi}{\varphi} \quad \ldots \quad 4).$$

Aus dieser Gleichung ist zunächst φ zu bestimmen.

Zur Erleichterung der Rechnung wurde die Function $f(\varphi) = \frac{\cosh \varphi}{\varphi}$ für 40 Werthe von φ berechnet.

Die Resultate sind in der nachstehenden Tabelle eingetragen, welche auch die correspondirenden Werthe von $\sinh \varphi$, $\cosh \varphi$ und $\frac{\cosh \varphi - 1}{\varphi}$ enthält.

Digitized by Google

φ	$\sinh\varphi$	$\cosh\varphi$	$\frac{\cosh\varphi}{\varphi}$	$\frac{\cosh\varphi-1}{\varphi}$
0·0	0·000	1·000	∞	0·000
0·1	0·100	1·005	10·050	0·050
0·2	0·201	1·020	5·101	0·101
0·3	0·305	1·045	3·485	0·151
0·4	0·411	1·081	2·703	0·203
0·5	0·521	1·128	2·256	0·255
0·6	0·637	1·186	1·976	0·309
0·7	0·759	1·255	1·793	0·365
0·8	0·888	1·337	1·672	0·422
0·9	1·027	1·433	1·592	0·481
1·0	1·175	1·543	1·543	0·543
1·1	1·336	1·669	1·517	0·608
1·2	1·510	1·811	1·509	0·676
1·3	1·698	1·971	1·517	0·747
1·4	1·904	2·151	1·536	0·822
1·5	2·129	2·352	1·568	0·902
1·6	2·376	2·578	1·611	0·986
1·7	2·646	2·828	1·663	1·075
1·8	2·942	3·108	1·726	1·171
1·9	3·268	3·418	1·799	1·273
2·0	3·627	3·762	1·881	1·381
2·1	4·022	4·144	1·974	1·497
2·2	4·457	4·568	2·076	1·622
2·3	4·937	5·037	2·191	1·755
2·4	5·466	5·557	2·315	1·899
2·5	6·050	6·132	2·453	2·053
2·6	6·695	6·769	2·603	2·219
2·7	7·406	7·474	2·768	2·398
2·8	8·192	8·253	2·947	2·590
2·9	9·060	9·115	3·143	2·798
3·0	10·018	10·068	3·356	3·023
3·1	11·077	11·122	3·588	3·265
3·2	12·246	12·287	3·839	3·527
3·3	13·538	13·575	4·114	3·811
3·4	14·965	14·999	4·412	4·117
3·5	16·543	16·573	4·735	4·449
3·6	18·285	18·313	5·088	4·809
3·7	20·211	20·236	5·469	5·199
3·8	22·339	22·362	5·885	5·622
3·9	24·691	24·711	6·336	6·080
4·0	27·290	27·308	6·827	6·577

Die Fig. 2 gibt eine graphische Darstellung der in der Tabelle angeführten Functionen von φ. Als Abscisse wurde φ aufgetragen. Die Ordinaten bedeuten: $\frac{\cosh\varphi}{\varphi}$ für Curve $a\,d$, $\cosh\varphi$ für Curve b, $\sinh\varphi$ für Curve c und $\frac{\cosh\varphi-1}{\varphi}$ für Curve e.

Beispiel:

Zwischen zwei gleich hoch liegenden Stützen, welche von einander 540 *m* entfernt sind, soll ein Siliciumbronzedraht von 2 *mm* Durchmesser gespannt werden. Die absolute Festigkeit des Drahtes betrage 50 *kg* pro Quadratmillimeter, doch soll die thatsächliche Beanspruchung nur 7 *kg* pro Quadratmillimeter betragen. Es ist somit die zulässige Drahtspannung gleich $3{\cdot}14\times 7 = 21{\cdot}98$ oder abgerundet 22 *kg*. Das Drahtgewicht pro laufenden Meter betrage 0·028 *kg*.

Unter Zugrundelegung der bei Fig. 1 gebrauchten Bezeichnungen ist

$$C\,B = 2\,a = 540\,m;\ a = 270\,m;\ G = 0{\cdot}028\,kg;\ S = 22\,kg;$$

$$B\,Q = S/G = 786\,m = H;$$

$$\frac{H}{a} = \frac{\cosh\varphi}{\varphi} = \frac{786}{270} = 2{\cdot}91.$$

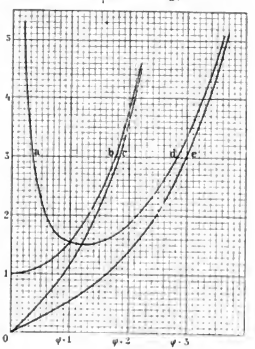


Fig. 2.

Aus der Fig. 2 erhält man für φ die Näherungswerthe

$$\varphi_1 = 0{\cdot}37,\ \varphi_2 = 2{\cdot}78.$$

Die Richtigkeit der nur durch Schätzung erhaltenen zweiten Decimale kann durch Interpolation der Tabellenwerthe geprüft werden.

Da $\varphi = \frac{a}{h}$ ist, ergibt sich

$$h_1 = \frac{a}{\varphi_1} = \frac{270}{0{\cdot}37} = 729{\cdot}7,\ h_2 = \frac{a}{\varphi_2} = \frac{270}{2{\cdot}78} = 97{\cdot}1$$

Es wird somit den gegebenen Bedingungen durch zwei Kettenlinien entsprochen, von denen jedoch nur die kürzere praktisch in Betracht kommt. (Fig. 3.) Der Ursprung 0 des Coordinatensystems ist für beide Kettenlinien der gleiche.

Setzt man in Gleichung 2

$$e^{\frac{a}{h}} = \xi$$

so erhält man

$$H = \frac{h}{2}\left(\xi + \frac{1}{\xi}\right) \quad \ldots\ldots\ 5)$$

Digitized by Google

Durch Auflösung dieser Gleichung nach ξ ergibt sich:

$$\xi = \frac{H \pm \sqrt{H^2 - h^2}}{h} = e^{\frac{a}{h}} \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Die bezüglich h transcendente Gleichung

$$H = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{a}{h}} + e^{-\frac{a}{h}}\right)$$

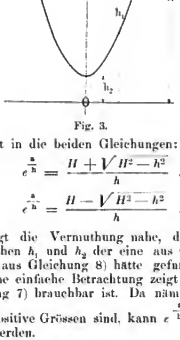


Fig. 3.

zerfällt somit in die beiden Gleichungen:

$$e^{\frac{a}{h}} = \frac{H + \sqrt{H^2 - h^2}}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

$$e^{-\frac{a}{h}} = \frac{H - \sqrt{H^2 - h^2}}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Es liegt die Vermuthung nahe, dass von den beiden Werthen h_1 und h_2 der eine aus Gleichung 7) der andere aus Gleichung 8) hätte gefunden werden können. Eine einfache Betrachtung zeigt jedoch, dass nur Gleichung 7) brauchbar ist. Da nämlich h und a wesentlich positive Grössen sind, kann $e^{-\frac{a}{h}}$ nie kleiner als $e^0 = 1$ werden.

Dieser Bedingung entspricht Gleichung 7) immer, da $H > h$, somit auch $H + \sqrt{H^2 - h^2} > h$ ist.

Wir untersuchen nun Gleichung 7) in ähnlicher Weise und setzen voraus:

$$1 < \frac{H - \sqrt{H^2 - h^2}}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Durch Transformiren erhalten wir:

$$h < H - \sqrt{H^2 - h^2}$$

$$\sqrt{H^2 - h^2} < H - h$$

$$H^2 - h^2 < H^2 - 2Hh + h^2$$

$$2Hh < 2h^2$$

$$H < h$$

Wie man aus obiger Entwickelung ersieht, führt die in der Ungleichheit 9) ausgedrückte Voraussetzung zu einer Ungereimtheit, da mit Rücksicht auf die an Fig. 1 erläuterten Bezeichnungen h nie grösser als H sein kann. Somit ist nur Gleichung 7) verwendbar und können aus derselben mit Hilfe der Regula falsi ebenfalls die Werthe h_1 und h_2 berechnet werden.

Aus Fig. 2 ist auch zu entnehmen, dass die Gleichung 4) eventuell nur eine oder auch gar keine reelle Wurzel haben kann.

Die Curve $a\,d$ (Fig. 2) sowie die Tabelle zeigen, dass die Function

$$\frac{\cosh \varphi}{\varphi}$$

für $\varphi = 1{\cdot}2$ einen Minimalwerth $1{\cdot}509$ erreicht.

Ist nun $\frac{H}{a}$ (Gleichung 4) genau gleich diesem Minimalwerthe, so erhält man für φ den Näherungswerth $1{\cdot}2$.

Für kleinere Werthe von $\frac{H}{a}$ ist es dagegen unmöglich, einen reellen Werth von φ zu finden.

2. Beispiel. Ein Siliciumbronzedraht von $2\,mm$ Durchmesser ist zwischen zwei gleich hohen Stützpunkten, welche von einander $40\,m$ entfernt sind, derart aufzuhängen, dass sein Durchhang $1\,m$ beträgt; welche Maximalzugspannung hat derselbe auszuhalten? Bezeichnen wir die Pfeilhöhe $A\,E$ (Fig. 1) mit p, so ist $p = H - h$ und

$$H = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{a}{h}} + e^{-\frac{a}{h}}\right)$$

Eliminirt man H aus diesen Gleichungen, so ergibt sich

$$p = \frac{h}{2}\left(e^{\frac{a}{h}} + e^{-\frac{a}{h}}\right) - h$$

oder im Sinne der früher gebrauchten Bezeichnungen:

$$\varphi = \frac{a}{h}$$

$$p = h\,(\cosh \varphi - 1)$$

$$\frac{p}{a} = \frac{h}{a}\,(\cosh \varphi - 1) = \frac{\cosh \varphi - 1}{\varphi} \quad . \quad 10)$$

Setzt man die speciellen Werthe von p und a ein, so erhält man $\frac{1}{20} = \frac{\cosh \varphi - 1}{\varphi} = 0{\cdot}05$

Diese Gleichung ist nach φ aufzulösen und geschieht dies am bequemsten mittelst der Tabellen ....

Man erhält $\varphi = 0{\cdot}1 = \frac{a}{h} = \frac{20}{h}$

Somit ist $h = 200\,m$, $H = 201\,m$.

Die Maximalspannung des Drahtes ist $H\,G$ und beträgt somit, da $1\,m$ Draht $0{\cdot}028\,kg$ wiegt, $0{\cdot}028 \times 201 = 5{\cdot}628\,kg$.

Es soll nun folgende Frage beantwortet werden:

Wie gross ist der Durchhang p zu wählen, damit die Beanspruchung des Drahtes in den Punkten B und C (Fig. 1) ein Minimum werde.

Berücksichtigen wir, dass die Beanspruchung S des Drahtes in den Punkten B und C gleich $G\,.\,H$ ist und setzen wir für H den Werth aus Gleichung 2) ein, so ergibt sich, dass zunächst zu untersuchen ist, ob

$$S = GH = \frac{Gh}{2}\left(e^{\frac{a}{h}} + e^{-\frac{a}{h}}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

ein Minimum werden kann, wobei h als unabhängige Variable zu betrachten ist.

Da ferner:

$$S = aG\,\frac{h}{a}\cosh\frac{a}{h} = \frac{\cosh \varphi}{\varphi}\,aG$$

ist, so handelt es sich nunmehr darum, den Minimalwerth der Function $\frac{\cosh \varphi}{\varphi}$ zu finden.

Digitized by Google

Man erhält:

$$\frac{d}{d\,\varphi}\left(\frac{\cosh\varphi}{\varphi}\right)=\frac{\varphi\sinh\varphi-\cosh\varphi}{\varphi^2}$$

$$\frac{d^2}{d\,\varphi^2}\left(\frac{\cosh\varphi}{\varphi}\right)=\frac{\varphi^2\cosh\varphi-2\left[\varphi\sinh\varphi-\cosh\varphi\right]}{\varphi^3}$$

Der erste Differentialquotient wird Null, wenn

$$\sinh\varphi=\frac{\cosh\varphi}{\varphi} \quad \ldots\ldots\ldots 12)$$

ist; dann wird

$$\frac{d^2}{d\,\varphi^2}\left(\frac{\cosh\varphi}{\varphi}\right)=\cosh\varphi;$$

dieser Werth ist immer positiv. Hieraus ist zu schliessen, dass der aus Gleichung 12) zu bestimmende Werth φ_0 von φ die Function $\frac{\cosh\varphi}{\varphi}$ zu einem Minimum macht.

Einen Näherungswerth für die Lösung φ der Gleichung 12) erhält man sofort aus der Figur. Es ist dies die Abscisse jenes Punktes, in welchem sich die Curven $a\,d$ und c schneiden; man kann aus der Zeichnung ablesen: $\varphi=1{\cdot}2$.

Eine genaue, mit Hilfe der Regula falsi durchgeführte Rechnung ergibt $\varphi_0=1{\cdot}199678=\frac{a}{h_0}$, somit $h_0=0{\cdot}833557$.*)

Für die Minimalspannung S_0 in den Punkten B und C (Fig. 1) erhält man

$$S_0=a\,G\,\frac{\cosh 1{\cdot}199678}{1{\cdot}199678}=a\,G\,.\,1{\cdot}508879.$$

Bezeichnet man den bei $S=S_0$ sich ergebenden Werth von $B\,Q$ (Fig. 1) mit H_0, so ist

$$\frac{S_0}{G}=H_0=1{\cdot}508879$$

$$h=0{\cdot}833557$$

$$\text{somit } p=0{\cdot}675322=H_0-h.$$

Es verhalten sich dann

Spannweite: Durchhang $=2a:0{\cdot}675322\,a=1:0{\cdot}337661$.

Die mit einer bestimmten Drahtsorte erzielbare Maximalspannweite $2a=A$ lässt sich nun folgendermassen berechnen:

Es sei Q der Querschnitt des Drahtes, σ das specifische Gewicht des Drahtmaterials, z die zulässige Belastung pro Flächeneinheit des Querschnittes.

Die zulässige Maximalspannung im Punkte B (Fig. 1) ist dann $Q\,z$; diese ist gleich dem Gewichte eines Drahtstückes von der Länge H. Das Gewicht dieses Drahtstückes ist gleich: $H\,Q\,\sigma$.

Es besteht nun die Gleichung:

$$H\,Q\,\tau=Q\,z \text{ oder } H=\frac{z}{\sigma}.$$

*) E. E. Blavier gibt in seinem trefflichen Werke „Nouveau traité de télégraphie électrique" — Paris, Lacroix" II. Bd., pag. 403 an, dass φ_0 zwischen 1·1998 und 1·1999 liege; diese Angabe ist mit einem geringfügigen Fehler behaftet, da — wenn man nur 4 Decimalstellen rechnet, die Grenzwerthe 1·1996 und 1·1997 anzugeben wären. Die Gleichung

$$\frac{2\,\varepsilon^{\varphi}}{\varepsilon^{2\varphi}=\varphi_0+1}=\frac{1}{\varphi_0-1},$$

aus welcher Blavier φ_0 bestimmt, erhält man durch eine einfache Transformation der Gleichung

$$\sinh\varphi=\frac{\cosh\varphi}{\varphi}$$

Da die Minimalspannung im Punkte B dann eintritt, wenn $H=1{\cdot}5089\,a$ oder $a=0{\cdot}6627\,H$ ist, so ist die erreichbare Maximalspannweite $2\,a=1{\cdot}3255\,H=1{\cdot}3255\,\frac{z}{\sigma}$.

Die erreichbare Maximalspannweite ist somit vom Querschnitte des Drahtes unabhängig.

Dies gilt jedoch nur, insolange man von einer zufälligen Belastung des Drahtes durch Schnee, Eis und Winddruck absieht.

Die folgende Tabelle enthält einige Angaben über die mit verschiedenen Materialien erzielbaren Maximal-Spannweiten.

Drahtgattung	Zugfestigkeit in kg pro mm^2	Zulässige Belastung in kg pro mm^2	Specifisches Gewicht in kg pro cm^3	Maximalspannweite in Kilometern $=\frac{1{\cdot}325}{\tau}\cdot 10^5$
Fluss-Stahl	14000	3500	0·0079	5·87
Silicium-{ hoher / geringer } bronce- Festigkeit	7100	1775	0·0091	2·59
	4600	1150	0·0091	1·68
Schmiedeisen	4000	1000	0·0078	1·70
Kupfer (weich)	2400	600	0·0089	0·89

Es ist somit — bei Verwendung eines Stahldrahtes — möglich, von einer Felsspitze zu einer 5—6 *km* entfernten zweiten Felsspitze eine freitragende Leitung herzustellen, für welche allerdings ein Durchhang von circa 2 *km* erforderlich ist. Die Sicherheit ist eine drei- bis vierfache.

Wechselstrom-Inductions-Instrumente

der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.*)

Die Wechselstrom-Inductions-Instrumente der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft beruhen auf der elektro-dynamischen Schirmwirkung und haben folgende Anordnung:

Zu beiden Seiten einer um die Achse A drehbaren Metallscheibe (Fig. 1) befinden sich die Wechselstrom-Magnetpole M einander gegenüber; vor diesen befinden sich die Metallplatten (Schirme) T, welche die Polflächen theilweise bedecken. Die Kraftlinien, die von einem Magnetpol zum anderen übergehen, treffen zum Theil die feststehenden Schirme, zum Theil (links von den Schirmen) die drehbare Scheibe und induciren in dieser insichgeschlossene Ströme. Da die Ströme von demselben magnetischen Felde erzeugt werden, haben sie die gleiche Richtung. Nach einem Grundgesetze der Elektrodynamik ziehen sich nun gleichgerichtete parallele Ströme an und weil die in der drehbaren Scheibe inducirten Ströme links seitwärts von dem Schirme (neben dem unbedeckten Theile der Magnetpole) ihren Sitz haben, so erhält die Scheibe ein Drehmoment im Sinne des Pfeiles. In der praktischen Ausführung haben die schirmenden Platten ein anderes Aussehen; sie reichen nach rechts nicht über die drehbare Scheibe hinaus, sondern sind aufgebogen, so dass sie oben und rechts den Pol auch seitlich bedecken. Ausserdem wirkt auf die Scheibe noch der in der Fig. 2 sichtbare Dauermagnet, um eine gute Dämpfung hervorzubringen. Fig. 2

*) Vergl. Heft 8, pag. 80.

Digitized by Google

zeigt die innere und Fig. 3 die äussere Ansicht der Volt- und Ampèremeter. Der Hauptvortheil dieser Instrumente liegt darin, dass sie eine sehr gute Dämpfung haben. Dieser Umstand ist von besonderer Wichtigkeit bei Parallelbetrieb von Wechsel- oder Drehstrommaschinen, sowie beim Betriebe von Synchronmotoren und endlich bei jedem Motorenantrieb, bei welchem mit unruhiger Belastung zu rechnen ist. Ein anderer Vortheil liegt darin, dass ihre Angaben weniger von der Curvenform des Wechselstromes abhängig sind, als die der sogenannten elektromagnetischen Instrumente, welche darauf beruhen, dass ein irgendwie geformter

Voltmeter. Das innere nnd äussere Aussehen der Voltmeter entspricht den Fig. 2 nnd 3; Fig. 4 enthält drei Scalen in ungefähr halber natürlicher Grösse. Sie werden für jede beliebige Spannung bis 550 *V* in Messinggehäuse angefertigt, darüber hinaus erhalten sie ein Stabilitgehäuse mit rückwärtigen Anschlüssen und einem inductiven Vorschaltwiderstand in Form einer Drosselspule, die hinter der Schalttafel anzubringen ist. Für gewöhnlich werden sie aber nur bis 1000 *V* Spannnng angefertigt, da bei höherer Spannung der Anschluss an einen Messtransformator — der grösseren Betriebssicherheit wegen — vorzuziehen ist. Diese Voltmeter

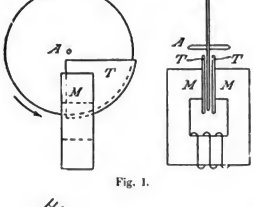


Fig. 1.

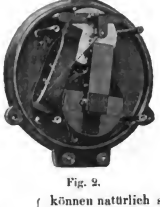


Fig. 2.

Fig. 3.

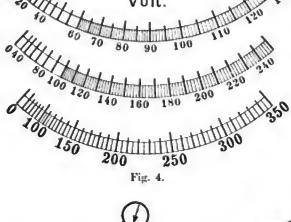


Fig. 4.

können natürlich so wie die anderen auch als Isolations-Prüfer für Schalttafeln bei einer bestimmten Betriebsspannung verwendet werden. Der übliche Messbereich der Inductions-Voltmeter reicht bis 50, 150, 300, 550 und 1000 *V*; das Gehäuse besteht aus Stabilit.

Ampèremeter. Die Ampèremeter für Stromstärken bis 30 *A* haben Stromzuführungen in Form von zwei Schraubenklemmen: für Stromstärken von 30 bis 600 *A* befinden sich die Anschlüsse rückwärts in Form von Kupferbolzen, deren Mittellinien einen Abstand von 110 *mm* haben.

Für die Hochspannungs-Ampèremeter wurde bei diesen Instrumenten eine Neuerung eingeführt, welche eine Erhöhung der Betriebssicherheit bedeutet. Bei sehr hohen Spannungen bildet die Schalttafel immer einen

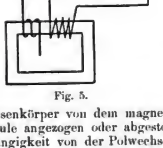


Fig. 5.

Fig. 6.

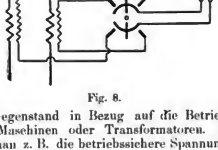


Fig. 8.

Eisenkörper von dem magnetischen Felde einer Stromspule angezogen oder abgestossen wird. Was die Abhängigkeit von der Polwechselzahl anbelangt, so ist zu bemerken, dass die Voltmeter nach diesem System ungefähr die gleiche, die Ampèremeter hingegen eine grössere Abhängigkeit haben wie die elektromagnetischen Instrumente. Doch spielt dieser Umstand keine Rolle, da schon aus anderen Gründen fast alle Anlagen immer nur für eine einzige bestimmte Polwechselzahl eingerichtet werden, die bei der Aichung berücksichtigt werden kann; es ist deshalb bei der Bestellung die Angabe der Polwechselzahl erforderlich.

schwierigeren Gegenstand in Bezug auf die Betriebssicherheit als Maschinen oder Transformatoren. Bei letzteren kann man z. B. die betriebssichere Spannungsgrenze noch dadurch weit hinauf rücken, dass man sie in Oel setzt. Das geht aber bei den Mess-Instrumenten nicht; es wurde daher auch auf die Ampèremeter jene Eigenschaft der Wechselströme angewendet, welche bei den Voltmetern schon meist in Gebrauch ist, nämlich ihre Umwandlungsfähigkeit. Fig. 5 zeigt das Schema einer Strommessung mittelst eines Stromwandlers. Die Ansicht eines solchen für 250 *A* zeigt Fig. 6. Die Spule, welche den zu messenden hochgespannten Strom führt

Digitized by Google

und die beispielsweise hier (Fig. 6) aus einer Windung besteht, ist sehr sorgfältig isolirt, was sich bei einer derartigen Anordnung leicht durch Stabilit oder Mikanit erreichen lässt. Die secundäre Wickelung, welche zum Messinstrumente führt, hat nur geringe Spannung.

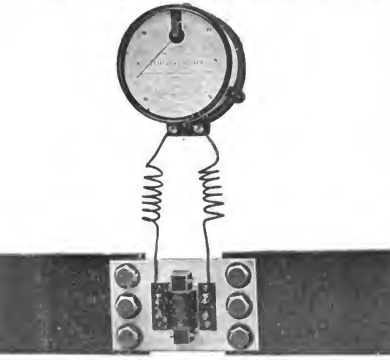


Fig. 7.

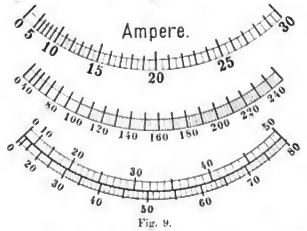


Fig. 9.

vom Stromwandler und der Hochspannungsleitung anbringen kann. Ein solcher Stromwandler kann auch sehr leicht in Oel gesetzt werden. Das Instrument selbst gleicht äusserlich ganz dem in Fig. 2 und 3 abgebildeten Voltmeter.

Die Anwendung von Stromwandlern ist aber nicht nur bei Hochspannung zweckmässig, sondern auch bei Niederspannung, wenn es sich um grosse Stromstärken handelt. In solchen Fällen müsste man den zur Leitung erforderlichen Kupferquerschnitt im Instrument selbst unterbringen und würde dadurch zu einer umständlichen Verlegung der stromführenden Schienen genöthigt. Jetzt wird ein Stromwandler in die stromführende Schiene eingebaut und zum Instrumente selbst führen nur zwei dünne Drähte, wie dies aus Fig. 7 zu ersehen ist, die ein solches Ampèremeter mit Stromwandler für 3000 Ampère vorstellt.

Die Verwendung von Stromwandlern zur Strommessung gewährt noch einen anderen Vortheil. Man kann nämlich dasselbe Instrument mit Hilfe eines Umschalters zur Vergleichung mehrerer Stromkreise verwenden, ohne die Ströme selbst zu unterbrechen. Das ist namentlich bei Drehstrom ein Vortheil, wo es häufig erforderlich ist, die Ströme in den einzelnen Leitungen untereinander genau vergleichen zu können. Dazu sind sonst zwei oder drei Ampèremeter erforderlich, von denen man sicher sein muss, dass sie genau übereinstimmen. Figur 8 gibt das Schema für die Vergleichung zweier Stromkreise, von denen jeder einen Stromwandler enthält, deren secundäre Wickelung mittelst eines gewöhnlichen Voltmeterumschalters mit dem Instrumente verbunden wird.

Da es unter gewissen Verhältnissen erwünscht sein kann, von solchen Stromwandlern abzusehen, was insbesondere dann der Fall ist, wenn es sich darum handelt, Ampèremeter auf einer schon vorhandenen Schalttafel durch neue zu ersetzen, so fertigt man die Inductions-Ampèremeter auch in Stabilitgehäuse an, von derselben Form, wie bisher die elektromagnetischen Ampèremeter. Der Anschluss geschieht durch Kupferbolzen auf der Rückseite.

Bei Hochspannungs-Ampèremetern ist demnach zu unterscheiden zwischen Inductions-Ampèremetern für Hochspannung mit Stromwandler und zwischen Inductions-Ampèremetern für Hochspannung in Stabilitgehäuse. Fig. 9 zeigt drei Ampèremeterscalen in halber Grösse, von denen sich die unterste auf ein Ampère-

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

aber doch so viel, dass man das Instrument auch in beträchtlicher Entfernung (mehrere Meter, wenn die Verbindungsdrähte 1 bis 2 *mm* stark genommen werden; bei 1 *m* Entfernung genügt ein Draht von $^1/_2$ *mm* Stärke)

meter mit zwei Stromwandlern von verschiedenem Messbereich bezieht, entsprechend der Fig. 8.

Die **Wechselstrom-Inductions-Ampèremeter** werden mit einem Messbereiche bis 30, 100, 250, 400, 600,

Digitized by Google

1000, 1500, 2000, 3000 und 4000 *A* verfertigt. Für Betriebsspannungen von mehr als 550 *V* werden die Instrumente mit Stabilitgehäuse ausgeführt.

Die **Wechselstrom-Inductions-Ampèremeter für Hochspannung mit Stromwandler** (das Instrument selbst führt keine Hochspannung) haben einen Messbereich bis 100, 300 und 600 *A*.

Leistungsmesser (Wattmeter). Das Innere dieser Instrumente ist aus Fig. 10, das Aeussere aus Fig. 11 ersichtlich. Sie enthalten drei Magnete, von denen der mittlere im Hauptstrome, die beiden äusseren im Nebenschluss liegen. Die Metallschirme befinden sich nur auf den beiden äusseren Magneten; ausserdem ist noch ein Dauermagnet zur Dämpfung vorhanden. In den Nebenschluss ist noch eine Drosselspule einzuschalten, welche am besten hinter der Schalttafel untergebracht wird.

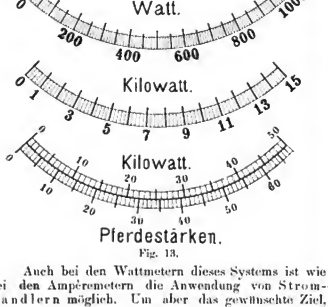


Fig. 13.

Auch bei den Wattmetern dieses Systems ist wie bei den Ampèremetern die Anwendung von Stromwandlern möglich. Um aber das gewünschte Ziel, nämlich Instrumente, die gar keine Hochspannung führen, zu erreichen, muss auch der Nebenschlussstrom umgeformt werden. Dies geschieht mittelst der Spannungswandler, die sich von gewöhnlichen Transformatoren nur durch eine andere Anordnung unterscheiden (Fig. 12). Es gehört demnach zu jedem Wattmeter ein bestimmter Stromwandler und ein bestimmter Spannungswandler, so wie zu den dynamometrischen Wattmetern ein bestimmter Widerstand gehört. Der Stromwandler ist ebenso beschaffen, wie bei den Ampèremetern. Auch bei sehr grossen Stromstärken kommt ein Spannungswandler zur Verwendung, um die Unterbringung der grossen Kupferquerschnitte im Instrumente selbst zu vermeiden. Die Wattmeter bis 30 *A* und 550 *V* Spannung (Phasenspannung) haben ein Messinggehäuse und vier Schraubenklemmen auf der Vorderseite, ebenso die Wattmeter für Hochspannung mit Strom- und Spannungswandler, sowie die Wattmeter für Niederspannung von 600 bis 4000 *A*. Die Wattmeter von 30 bis 600 *A* für Niederspannung haben die Stromanschlüsse rückwärts in Form von Kupferbolzen.

Zu besonderen Zwecken, insbesondere zur Auswechslung von Wattmetern auf schon vorhandenen Hochspannungs-Schalttafeln, werden diese Wattmeter auch in Stabilitgehäuse von gleicher Form wie die übrigen mit rückwärtigen Anschlüssen ausgeführt.

Die Möglichkeit, Hochspannungs-Wattmeter zu bauen, ohne den hochgespannten Strom selbst in das Instrument führen zu müssen, kommt diesen Inductions-Wattmetern allein zu. Bei den dynamometrischen Wattmetern hingegen ist die Verwendung von Strom- und Spannungswandlern unmöglich, weil durch diese eine Phasenverschiebung verursacht wird, die wesentlich anderer ist, als die Phasenverschiebung des zu messenden Stromes. Bei diesen Inductions-Wattmetern aber ist es möglich, die von den Strom- und Spannungswandlern verursachte Phasenverschiebung auszugleichen und so Instrumente herzustellen, deren Angaben von dem $\cos \gamma$ unabhängig sind. Dies ist ein Vortheil, der unter allen zur Zeit bekannten Wattmetern diesen allein zukommt.*)

Die **Inductions-Wattmeter****) **für Spannungen bis 550 Volt mit Drosselspule** haben bezüglich der Stromstärke genau den gleichen Bereich von 30, 100, 250 . . . *A* wie die Wechselstrom-Inductions-Ampèremeter; von 1000 *A* Strom an ist ein Stromwandler angewendet.

Sind diese Wattmeter zum Anschluss an Drehstromnetze ohne neutralen Punkt bestimmt, so erhalten dieselben eine entsprechende Einrichtung. Die Wattmeter können auch für Spannungen über 550 *V* ausgeführt werden und erhalten dann Stabilitgehäuse.

Die **Inductions-Wattmeter für Hochspannung mit Strom- und Spannungswandler** (das Instrument selbst führt keine Hochspannung) werden in drei Typen ausgeführt. Die erste Type reicht für alle Stromstärken bis 400 *A* und alle Spannungen (Phasenspannung) bis 2000 *V*; die zweite Type für alle Stromstärken bis 400 *A* und alle Spannungen (Phasenspannung) bis 4000 *V*; die dritte Type für alle Stromstärken bis 400 *A* und alle Spannungen (Phasenspannung) bis 6000 *V*.

Bei den Inductions-Wattmetern ist es möglich, bei gleicher Grösse ein stärkeres Drehmoment zu erzielen, als bei den anderen. Daher kann man sie zu registrirenden Leistungsmessern (Fig. 14) ausbilden, bei welchen der Ausschlag des Instrumentes nicht erst durch ein Relais auf ein Schreibwerk übertragen wird, sondern wo der Zeiger selbst die Feder trägt, die auf

*) Bei der Bestellung ist immer anzugeben, ob die Wattmeter für ein- oder mehrphasigen Wechselstrom (Drehstrom) bestimmt sind, ferner die normale Betriebsspannung (Phasenspannung oder verkettete Spannung bei Drehstrom), endlich die Stromstärke oder die Watt- oder die Pferdestärken des äussersten Messbereiches. Bei Bestellung für Dreh-strom ist ferner anzugeben, ob ein neutraler Punkt zum Anschluss des Spannungskreises vorhanden ist. Wenn dies nicht der Fall ist, so muss durch einen besonderen Apparat (Drosselspule) ein solcher künstlich geschaffen werden, wofür die Instrumente ebenfalls eingerichtet werden. Bei den Wattmetern für Hochspannung ist anzugeben, ob sie mit Strom- und Spannungswandler oder mit Stabilitgehäuse ausgeführt werden sollen. Es ist ferner anzugeben, ob die Aichung in Watt oder Pferdestärken ausgeführt werden soll. Auf besonderen Wunsch können beide Aichungen auf derselben Scala ausgeführt werden, wie dies z. B. bei der dritten Scala in der Fig. 13 der Fall ist.

**) Neben diesen Inductions-Wattmetern führt die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft auch die Fabrication der bisherigen dynamometrischen Leistungsmesser fort, weil diese von der Polwechselzahl gänzlich unabhängig sind, was unter Umständen namentlich für Laboratorien erforderlich ist. Sie besitzen aber gar keine Dämpfung und können, wie schon erwähnt, nur in der Weise ausgeführt werden, dass die Hochspannung dem Instrumente selbst zugeführt wird.

Digitized by Google

einen Papierstreifen die Leistung aufzeichnet. Durch diese unmittelbare Aufzeichnung wird der ganze Apparat constructiv einfach und klein. Der Papierstreifen geht über zwei Rollen, die von einem Uhrwerk so angetrieben werden, dass der Streifen, der ungefähr 44 *cm* verfügbare Länge hat, in einem Tage abläuft. Das Aufziehen eines neuen Streifens geschieht dadurch, dass die Enden über den Rollen zusammengeklebt werden.

Fig. 14.

Was oben über die Möglichkeit der Umformung bei den Wattmetern, um die Hochspannung von dem Instrument fernzuhalten, gesagt wurde, gilt auch hier und ist von besonderer Wichtigkeit, weil es damit zum ersten Male gelungen ist, hochgespannte Ströme zu registriren. Denn bei einem Instrument, das die Hochspannungsströme selbst enthält, kann man Niemandem zumuthen, die Auswechslung des Papierstreifens und die Füllung der Feder vorzunehmen.

Isolationscontrollsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen.*)

Von Dr. **M. Kallmann**, Stadt-Elektriker von Berlin.

(Fortsetzung.)

Der Grundgedanke des Systems ist in Fig. 2 schematisch dargestellt. Man denke sich in die positive wie in die negative Leitung je ein Ampèremeter A_I bezw. A_{II} eingeschaltet. Die Zahl der brennenden Lampen L bedinge eine Stromstärke J Ampère. Dann würden genau J Ampère sowohl von dem Ampèremeter A_I wie von A_{II} angezeigt werden müssen, vorausgesetzt, dass ausser dem Lampenstrome keine weitere Stromentnahme auf der Hin- und Rückleitung stattfindet. Eine solche Stromentnahme findet nun infolge mangelhafter Isolation z. B. des — Leiters am Punkte y statt. Nehmen wir an, dass z. B. der + Pol im übrigen Netze, z. B. bei x, einen mehr oder weniger grossen Erdschluss hat — eine ideal hohe Isolation ist ja praktisch nicht erreichbar —, so wird ein Erdstrom von j Ampère auf dem punktirt angedeuteten Wege von y nach x fliessen. Dieser Erdschlussstrom j von z. B. $^1/_{50} = 0{\cdot}02$ *A* (entsprechend 5000 Ohm Uebergangswiderstand bei 100 *V* Betriebsspannung) addirt sich zu dem Strom im + Leiter,

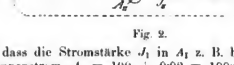


Fig. 2.

so dass die Stromstärke J_I in A_I z. B. bei $J = 100$ *A* Lampenstrom $A_I = 100 + 0{\cdot}02 = 100{\cdot}02$ *A* beträgt. Dagegen passirt der Erdschlussstrom j das Ampèremeter A_{II} der Rückleitung nicht, weil der Erdstrom den Weg yx einschlägt. Hiernach zeigt A_{II} nur $J_{II} = 100$ *A* an. Die Differenz von A_I gegen A_{II} d. h. $J_I - J_{II}$ ist gleich j, d. h. gleich dem entwichenen Erdstrome.

Eine analoge Deduction hat v. Krempelhuber*) zur Messung eines Leckagestromes in Dreileiteranlagen angegeben.

Nun würde es praktisch, wie schon vorstehendes Beispiel zeigt, unmöglich sein, so minimale den Stromentweichungsbeträgen entsprechende Unterschiede der beiden gesonderten Strommesser überhaupt noch festzustellen, es sei denn, dass bereits mehrere Ampères Erdstrom entwichen sind. — Es ist daher erforderlich gewesen, die Anzeigen beider Instrumente in eine einzige zu vereinigen, mit anderen Worten, an einem in geeignete Differentialschaltung gelegten Instrumente direct die Differenz zwischen Hin- und Rückstrom, d. h. die Stromentweichung anzuzeigen. Zeigt das Instrument keinen Ausschlag, so ist die Isolation fehlerlos; es stellt dieses System also für normale Verhältnisse eine Nullmethode dar, die aber bei Störung des Gleichgewichtszustandes durch directen Ausschlag den Fehlerstrom angibt.

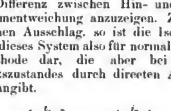


Fig. 3.

Aus dieser einfachen schematischen Grundform ist leicht zu entnehmen, dass das System in folgenden wesentlichen Punkten abweichend von allen üblichen Starkstromisolations-Messmethoden den Forderungen der Praxis entspricht, indem es 1. den Erdschluss als stattgehabten Stromverlust oder Stromentweichung direct anzeigt, 2. unabhängig von der Erdspannung, 3. von der Höhe der Betriebsspannung, 4. von der jeweilig herrschenden Belastung und 5. von sonstigen in anderen Theilen des Netzes oder Instalationen u. s. w. herrschenden, beabsichtigten oder unbeabsichtigten

*) Vortrag, gehalten auf der 6. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu Frankfurt a. M. Mit Genehmigung der Redaction abgedruckt aus der E. T. Z. 1898 Heft 41 und 42.

*) „Elektr. Anzeiger" 1897, S. 730.

Digitized by Google

Erdschlüssen und Fehlern — in absolutem Maasse die Stärke des Erdschlusses direct angibt. Im Folgenden ist dieses System eines Stromentweichungszeigers oder Leckagestrommessers in seinen Grundzügen und in den hauptsächlichsten Anwendungsformen näher erläutert. In Fig. 3 ist die einfachste Differentialschaltung für diesen Zweck schematisch dargestellt. In die auf ihren Isolationszustand zu prüfende Leitung oder das Leitungssystem sei zwischen den Punkten 1, 2 und ebenso zwischen 3, 4 je ein Hauptstromwiderstand W eingeschaltet. Von 1, 2 ist mit den Vorschaltwiderständen $\varrho\varrho$ die eine Wickelung 5, 6 und von 3, 4 ebenfalls unter Vorschaltung von $\varrho\varrho$ die andere Wickelung 7, 8 eines Differentialgalvanometers g (z. B. eines Millivoltmeters mit 2 Wickelungen) abgezweigt. — Es möge auf diesem Wege der indirecten Strommessung in 1, 2 eine Stromstärke i_1 und in 3, 4 eine Stromstärke i_3 constatirt werden, d. h. es ergebe sich an g ein Ausschlag x^0 entsprechend der Differenz beider Hauptströme $i_1 - i_3$. Dann entspricht $i_1 - i_3$ direct demjenigen Strome, welcher auf dem Wege zwischen 2 bis 3 aus den Leitungen entnommen ist, bezw. wenn Verbrauchskörper auf dieser Strecke nicht abgezweigt sind, dem durch eine oder mehrere Fehlerstellen zwischen 2 und 3 entwichenen Strome, d. h. dem Stromverlust durch Leckage.

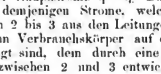


Fig. 4.

An Stelle des Differentialmessinstrumentes ist in Fig. 4 die Schaltung der Thomson'schen Doppelbrücke zur Anwendung gebracht; die Differenzirung der Ströme geschieht hier also durch die Schaltung, nicht durch das Instrument, das in diesem Falle nur eine einfache Wickelung zu enthalten braucht. Die Combination bedarf keiner weiteren Erläuterung, die Ziffern und Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie in Fig. 3. — Ist der Strom i_1 gleich dem Strome i_3, so zeigt g keinen Ausschlag, da Punkt 5 und 6 gleiches Potential haben. Der Ausschlag des Galvanometers G entspricht wiederum dem Betrage der zwischen 2 und 3 aus der Leitung stattgehabten Stromentweichung.

Ich möchte an dieser Stelle nicht verfehlen, auf die Eigenartigkeit der vorliegenden Verwendung der Doppelbrückenschaltung aufmerksam zu machen. Sonst beruht die Doppelbrücke bekanntlich auf der Voraussetzung gleich starken Stromes in den beiden hintereinander geschalteten und mit einander zu vergleichenden Hauptstromwiderständen (W_1 und W_{11}); hier dagegen bildet die Gleichheit der beiden Widerstände W die Vorbedingung der Messung und gerade die Verschiedenheit der beiden Ströme i_1 und i_3 in denselben gibt das Maass der Entweichung, also den gesuchten Factor. Die Doppelbrücke dient also bei meinem System zur Vergleichung von Stromstärken und nicht wie sonst zur Abgleichung von Widerständen.

Statt des bequemeren directen Ausschlages von g kann man natürlich auch die, für die Praxis aber unbequemere, Zurückführung des Zeigers auf den Nullpunkt und die hierzu erforderliche Regulirung eines der Widerstände ϱ als Maass des Erdstromes benutzen. Desgleichen kann statt der Gleichheit der Widerstände W, W und ϱ untereinander eine beliebige Proportion zu Grunde gelegt werden, wie das von der Brückenmethode her bekannt, aber für unsere praktische Anwendung in der Starkstromtechnik ohne besonderen Belang ist.

Nunmehr gehe ich dazu über, die hauptsächlichsten Anwendungsarten des Systems in dem Starkstrombetriebe zu erläutern. Bei der Fülle des Stoffes begnüge ich mich mit der Besprechung der besonders charakteristischen Fälle der Erdschlusscontrolle, u. zw.:

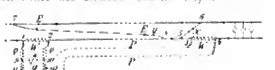


Fig. 5.

a) an einer einzelnen Leitung [einpolig] (Fig. 5).

b) zur Anzeige der vagabondirenden Ströme an den Geleisen elektrischer Bahnen (Fig. 6).

c) an einem Zweileitersystem zur Anzeige des Gesammterdschlusses (Fig. 7).

d) an einem Dreileitersystem.

e) an einer Zweileiterfernübertragungs-Anlage zur Anzeige der Einzelerdschlüsse der Fernleitung und der Unterstation (Fig. 8).

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Falle einer nur einpoligen Erdschlusscontrolle wird ein fester Hauptstromwiderstand W in den Anfang der zu controllirenden Leitung bei 1, 2 und ein genau gleich grosser Widerstand W in das Ende der zu prüfenden Leitung bei 3, 4 eingeschaltet. Auf dem Wege von 2 bis 3, z. B. auf der Fernspeiseleitung selbst, findet keine Verbrauchsstromentnahme statt. Ist die zu beobachtende Leitung fehlerlos, so ist der durch den ersten Widerstand W bei 1, 2 fliessende Strom genau so gross wie die bei 3, 4 herrschende Stromintensität. Ein zwischen 1, 2 und 3, 4 unter Vorschaltung der Rheostaten ϱ und mit Hilfe der isolirten Messdrähte $P\,P$ bei 9, 10 in der aus Fig. 4 bekannten Weise angelegtes Galvanometer g wird demnach bei intacter Fernleitung keinen Ausschlag zeigen. — Tritt aber an einem oder an mehreren Punkten der Leitung, z. B. bei Punkt 5, ein Stromübergang von x Ampère, etwa infolge loser Berührung mit dem Punkte 6 des anderen Poles ein und befindet sich ferner bei Punkt 8 eine Leckstelle, durch welche y Ampère durch die Erde zur Fehlerstelle 7 des anderen Poles entweichen, so fliesst durch W zwischen 1, 2 ein Strom $i + x + y$ Ampère, während zwischen 3, 4 nur eine Stromstärke i Ampère herrscht. Das Instrument g zeigt alsdann den Betrag dieser Gesammtstromentweichung $u + x$ Ampère, gleichgiltig wie gross auch immer die Stärke des Verbrauchsstromes i sei, direct an. Ein statt des Millivoltmeters g eingeschaltetes Signalrelais würde bei bestimmter Grösse der „Leckage" selbsthätig den Fehler melden.

Fig. 6.

Diese nur einpolige Einschaltung des Stromentweichungsindicators stellt den einfachsten Fall der Praxis dar; die Widerstände ϱ können in Anbetracht

Digitized by Google

des nur dem Leitungsverluste entsprechenden Spannungsunterschiedes zwischen Punkt 2 und 3 verhältnismässig klein bemessen sein und brauchen nur den Widerstand der Prüfdrähte PP auszugleichen. Dieser Fall kann vorkommen bei elektrischen Centralanlagen jeder Art, bei denen die Isolation jedes Poles ganz gesondert beobachtet werden soll, wobei demnach für den anderen Pol genau die analoge Anordnung, wie geschildert, zu treffen wäre, oder vornehmlich dann, wenn die Isolation des einen Poles überhaupt ohne Belang ist. So braucht es sich z. B. bei den Speisekabeln elektrischer Bahnen nur um die Controlle der Isolation der Oberleitungsfeeder zu handeln, da die Schienenspeisekabel bei Schienenrückleitung ohnehin direct an Erde liegen; ebenso ist die Controlle der Isolation für denjenigen Pol überflüssig, der doch mit einem dauernden und nicht ausrottbaren Erdschlusse behaftet ist, gleichviel ob dieser einpolige Erdschluss absichtlich oder ohne Zuthun herbeigeführt ist. In allen derartigen Fällen genügt demnach diese einpolige Erdschlusscontrolle allein an die Betriebssicherheit zu stellenden Anforderungen.

Als Gegenstück zu dieser Isolationscontrolle, jedoch auch nur für einpolige Schaltung bestimmt, stellt Fig. 6 das System in seiner Anwendung auf die Schienenrückleitungen elektrischer Bahnen dar. Da die Methode von jeder Benutzung der Erde, von jeglicher Messung des Erdpotentials völlig abstrahirt, so dient sie eben gleicherweise zur Feststellung der Leckage bei bestisolirten wie bei mässig isolirten oder endlich fast direct an Erde liegenden Leitern. Das Verhältnis des zu prüfenden Leiters gegenüber der „Erde" ist ohne Einfluss und kann in keiner Hinsicht der Anwendbarkeit dieses Systems eine Grenze ziehen, da in jedem Falle das Maass der zwischen zwei Punkten eines Leiters in das umgebende Medium entwichenen Strommenge durch die Differenz zweier Stromintensitäten bestimmt werden kann.

Bei den Schienengeleisen elektrischer Strassenbahnen handelt es sich um die Feststellung des als sogenannter vagabondirender Strom aus den Schienen entwichenen Strombetrages. Hier müssen bei unserer Methode bestimmte Stücke der übrigens völlig intact bleibenden Geleise als Ersatz der Hauptstromableitzweigewiderstände W dienen. In Fig. 6 fliesst der Rückstrom in der Pfeilrichtung durch die Schienenstränge S und passirt dabei eine bestimmt abgegrenzte z. B. 30 m lange Schienenstrecke 1, 2 noch in der Stärke i_1 Ampère, während er in dem in beträchtlicher Entfernung (einige Kilometer) liegenden Stücke 3, 4 von ebenfalls 30 m Länge gleiches Profil u. s. w. vorausgesetzt) nur noch die Stärke i_2 Ampère besitzt. Es ist nämlich ein Strom von $i_1 - i_2$ Ampère auf dem Wege von 2 bis 3 aus den Geleisen in die Erde (Rohrleitungen u. s. w.) entwichen. Dieser vagabondirende Strom wird in der bereits oben erläuterten Art an dem Galvanometer g mittelst der Doppelbrückenschaltung angezeigt; das Instrument ist wiederum zwischen die zwei auf ihre Stromintensität hin mit einander zu vergleichenden Geleisestrecken 1, 2 und 3, 4 unter Vorschaltung der Abgleichwiderstandsrollen ρ mit Hilfe der Messdrähte PP geschaltet. Um diesen Fall der Controlle vagabondirender Ströme an einem Beispiele näher zu erläutern, sei (auf Grund von Versuchen) der Leitungswiderstand von 1 km Doppelgeleise starken Profils mit 0·007 Ω angenommen. Jede der 30 m langen Messstrecken besitzt demnach $\frac{30}{1000} \cdot 0{\cdot}007 = 0{\cdot}00021\ \Omega$ Leitungswiderstand. Ein hindurch fliessender Strom i_1 von 100 A (entsprechend circa 6 grossen Wagen) bewirkt zwischen 1, 2 einen Spannungsunterschied von 0·021 V. Weist das Geleise zwischen Punkt 2 und 3 eine Stromentweichung von z. B. 20 A auf, so würde die Stromstärke i_2 nur 80 A betragen und als Spannungsunterschied 3, 4 ergäben sich $80 \times 0{\cdot}00021 = 0{\cdot}0168$ V. Die von dem Instrument g anzuzeigende Stromentweichung entspricht somit 0·021—0·0168 = 0·0042 V. Bei rund 100 Ω Prüfdrahtwiderstand P nebst Abgleichwiderstand ρ und 100 Ω Galvanometereigenwiderstand fliesst hiernach durch g ein Messtrom von

$$\frac{0{\cdot}0042}{200 \cdot 2} = 0{\cdot}0000105 = 10^{-5}\ A.$$

Bei einer Empfindlichkeit des Galvanometers g (Westongalvanometer mit directer Zeigerablesung) von $1^0 = 2^{-6}$ A erhält man somit 5° Zeigerausschlag für obigen Betrag von 20 A Erdstrom, bei einem Spiegelinstrument nach D'Arsonal mehr als das Zehnfache des Ausschlages. Als Messdrähte PP kann man die in die Speisekabel isolirt eingesponnenen Prüfdrähte benutzen; die Enden der Drähte PP werden bei 1 und 2 mit allen vier Schienen am besten mittelst der (in bestimmten Abständen in der Regel vorgeschenen) kupfernen Querverbindungen gut verbunden. Etwaige kleine Verschiedenheiten der beiden Messtrecken 1, 2 und 3, 4 unter einander werden durch die Vorschaltwiderstände ρ compensirt.

Die der Messung unterworfenen Strecken 1, 2 und 3, 4 müssen „kritische" Geleisestücke insofern repräsentiren, als bei 1, 2 z. B. nächst einem Schienenspeisepunkte nahezu noch gar keine, dagegen bei 3, 4 (z. B. in ca. ein Viertel der Entfernung zwischen zwei Speisepunkten) nahezu die grösste Stromentweichung zu vermuthen ist. Nach einmal vorgenommener Fixirung der Widerstände und Feststellung der Empfindlichkeit kann die Einrichtung dauernd direct den herrschenden vagabondirenden Strom anzeigen und eventuell übermässige Stromentweichungen signalisiren. — Auf die näheren Einzelheiten der Aichung und Fixirung kann ich hier nicht näher eingehen und behalte mir über dieses grosse Anwendungsgebiet nähere Publicationen für die nächste Zeit noch vor. Es möge diese Darlegung vor der Hand genügen, um darzuthun, dass das System auch bei derartigen „Erdleitungen" eine von sonstigen in der Erde circulirenden Strömen völlig unabhängige Methode darstellt, die keinerlei Rechnungsoperationen erfordert, die auch ungestört bleibt durch Schwankungen des 1, 2 und 3, 4 passirenden und durch eine ausserhalb der Strecke 1 bis 4 herrschende Entnahme bedingten Stromes, die ferner auch gleichzeitig aus der gesonderten Ablesung der zwischen 1, 2 oder 3, 4 herrschenden Spannungsdifferenz auf dem Wege der indirecten Strommessung die Grösse der in den Schienen fliessenden Betriebsstromstärke zu beobachten ermöglicht und aus der Differentialanzeige des Instrumentes in absolutem Maasse die Stärke der Stromentweichung und somit den Zustand der Schienenrückleitung erkennen lässt.

Ich gehe nunmehr zu der doppelpoligen Schaltungsart meines Systems über.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

Ueber die praktische Ausführung der elektrolytischen Verzinkung.

Es gibt zwar zahlreiche Verfahren für die elektrolytische Verzinkung, dieselben sind aber nicht wesentlich von einander verschieden, so dass bei deren Vergleich Nebensächliches als wichtig betrachtet werden muss. Der Erfolg hängt zum grossen Theile von der genauen Befolgung der Arbeitsvorschriften ab, da die Arbeiten selbst systematisch vorgenommen werden müssen. Die Arbeit besteht mehr oder weniger aus Auswaschen Auseeren und Einführung der Behälter in continuirlicher Reihenfolge. — Vor dem Abbeizen müssen die Gegenstände sorgfältig von Fett befreit werden, da sonst der Zinküberzug nicht haften bleibt. Hierauf werden sie in dünne Lösung von Aetznatron, die 1 *kg* auf 10 *l* Wasser enthält, bei einer Temperatur etwas unter dem Siedepunkte des reinen Wassers eingelegt. Beim Herausnehmen aus dem Behälter müssen die Gegenstände eine gleichmässig nasse Oberfläche zeigen; kleinere Gegenstände, wie Gusseisen, müssen längere Zeit in der alkalischen Lösung verweilen und ausgehöhlte Gegenstände müssen, um Luftblasen zu entfernen, von Zeit zu Zeit in Bewegung gesetzt werden. — Wenn die Gegenstände sehr schmutzig und fett sind, so müssen sie in dem Bade gebürstet werden und sollen die Bürsten aus Rauuwollenfasern bestehen, jedenfalls nicht aus Wollhaar, welches bald in Lösung treten würde. Da ein Theil des Aetznatrons das Fett versetzt und da ausserdem ein grosser Theil durch Anziehung der Kohlensäure der Luft kohlensaures Natron gibt, so muss täglich etwas Aetznatron dem Bade zugefügt werden. Da nur Oele aus den Pflanzen- oder Thierreich versetzt werden, so müssen Mineralöle durch Benzin oder durch Hitze entfernt werden. Für das Aufhängen der Gegenstände in dem Aetznatron können nur eiserne Häkchen benützt werden, solche aus Messing oder Kupfer sind nicht verwendbar. — Die für das Abbeizen gebrauchte Lösung enthält ein Gewichtsprocent Schwefelsäure. Von Zeit zu Zeit muss die gebrauchte Lösung neutralisirt und abgegossen und die Lösung durch eine neue ersetzt werden. Nur Kropfeisen kann für das Aufhängen der Gegenstände in dem Säurebad benützt werden. — Je nach Natur der auszuführenden Arbeit muss die Lösung mehr oder weniger nach dem Abbeizen verschieden sein. Für die meisten Zwecke ist eine gesättigte Lösung von Kalkhydrat ganz hinreichend. Nachdem die Gegenstände abgebeizt worden sind, müssen sie längere Zeit in dem Waschbehälter verweilen, am besten die Nacht über. — Das spezifische Gewicht der zum galvanischen Verzinken gebrauchten Lösung muss 1·135 betragen und dieselbe muss ungefähr 0·23 *kg* Zinksulfat im Liter enthalten. Die Dicke des Ueberzuges hängt natürlich von der Länge des Eintauchens und von der Stromdichtigkeit, die zwischen 0·016 und 0·032 *A* per *cm²* betragen kann, ab. Nach dem täglichen Arbeiten muss die Lösung recht umgerührt und im Allgemeinen in recht schnellem Kreislauf erhalten werden, um eine locale Bildung eines Ueberschusses von freier Säure zu vermeiden. Das Seihblech des Wiederherstellungsbehälters muss mit Cocosnussgewebe bedeckt werden. Auf dessen Oberfläche kommt eine 0·15 *m* hohe Schicht von Zerkleinerungsresten Kokesstücken, darüber eine 0·10 *m* hohe Schicht von erbsengrossen Stückchen und schliesslich der Zinkstaub mit ungefähr dem doppelten Gewicht Koke gemischt.

Um z. B. 1000 *Röhren* von 0·3048 *m* Länge auf 0·03175 *m* Breite mit 0·404 *kg* Zink auf 1 Quadratmeter Oberfläche zu überziehen, so müssen 115·9 *kg* Zink verbraucht werden und wenn dasselbe als Zinkstaub mit 85% Zinkgehalt genommen wird, so wären 136 *kg* Zinkstaub mit dem doppelten Gewicht von feinem Koke zu mischen und in die Wiederherstellungsbehälter zu bringen. Die Mischungsform, welche Zinksulfat hergestellt wird, besteht aus glasirtem Steingut oder aus einem mit Blei ausgelegtem Behälter von passender Grösse. Sie ist zu zwei Drittel mit verdünnter Schwefelsäure, die einen Theil Säure auf 10 Theile Wasser enthält, gefüllt. Zinkstaub wird zugefügt und von Zeit zu Zeit umgerührt, bis die Zinksulfatlösung neutral geworden.

Jedes Waschen muss sorgfältig vorgenommen werden; die Gegenstände müssen ebenfalls nach dem Herausnehmen aus den Verzinkungsbehälter ausgewaschen werden. *A.*

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Ueber die elektrolytische Herstellung eines Vanadiumüberzuges. Da Vanadium von silberweisser Farbe ist und nur langsam an der Luft oxydirt, da es ausserdem nur wenig von Säuren und Alkalien angegriffen wird, so würde ein Vanadiumüberzug dieselben Vortheile bilden, wie z. B. die Vernicklung. In einer Notiz, die am 15. März der „Institution of Mining and Metallurgy“ eingesandt wurde, behauptet S. Cowper-Coles, diesen Ueberzug in praktischer Weise hergestellt zu haben. — Er erhitzt 1·75 Th. Vanadiumsäure (V_2O_5) mit einer Lösung von 2 Th. Aetznatron in 160 Th. Wasser zum Kochen und fügt 39 Th. Salzsäure zu. Die besten Resultate sollen durch Gebrauch eines Stromes von 0·02 *A* per *cm²* bei 1·88 *V* und einer Temperatur von 82·2° C. erreicht worden sein. Bei Gebrauch von stärkerem oder schwächerem Strome tritt zugleich mit dem metallischen Vanadium rothbraunes Oxyd auf. Ist die Lösung frisch bereitet, so hat sie eine schwach graugelbe Farbe und wird nach Einwirkung des elektrischen Stromes dunkelgrün. Nach Ausscheidung des grössten Theiles an Vanadium erscheint die Lösung blau. Die beste Wirkung wird mit einer Lösung, die 0·714% Vanadiumsäure enthält, erreicht. Bei doppeltem Gehalt an Säure ist der Niederschlag nicht silberweiss, sondern hat ein stählernes Aussehen.

Der Verfasser behauptet, dass solcher Vanadiumniederschlag auf Eisen, Kupfer und Aluminium die Zugfestigkeit und die Geschmeidigkeit dieser Metalle vermehre. Dieses erscheint aber zweifelhaft, da eine oberflächliche Schicht zur Erhöhung der Zugfestigkeit nur wenig beitragen kann. Da man nun von Vanadium keine Erhöhung der Zugfestigkeit erwarten kann, und Silber schon gegenwärtig sehr billig ist und noch billiger werden wird, ist nicht einzusehen, warum die Gegenstände nicht einfach versilbert werden sollen, da Silber unter den gewöhnlichen Bedingungen gar nicht oxydirt.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Brüx. (Elektrische Strassenbahn.) In der Sitzung des Collegiums wurde die Offerte der Wiener Union-Elektricitäts-Gesellschaft, betreffend den Bau der elektrischen Strassenbahn und elektrische Stadtbeleuchtung, acceptirt. Das Collegium beschloss ferner, beim Eisenbahnminister für die Variante Reichstadt-Gabel der Böhmischen Transversalbahn zu petitioniren. (N. Fr. Pr.)

Hohenelbe. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die der Bauunternehmung Ritschl & Comp. in Wien ertheilte Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende schmalspurige Kleinbahn von der Station Hohenelbe der k. k. priv. Nordwestbahn durch das Elbethal zur Elbequelle, eventuell bis zur Reichsgrenze bei Schneegruben, neuerlich auf ein weiteres Jahr verlängert.

Toblach. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahn-Ministerium hat dem Fürsten Alfred Wrede in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Toblach der Linie Marburg–Franzensfeste der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Landro und Schluderbach nach Cortina im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Wien. (Elektrische Strassenbahnen.) Einem Ansuchen der Firma Siemens & Halske um Umgangnahme von der gestellten Forderung, die Lastenstrassen-Linie auf der Wienzeile von der Pestalozzigasse bis zum Getreidemarkte mit unterirdischer Leitung auszuführen, wurde seitens des Stadtrathes keine Folge gegeben. — Die Spurweite der städtischen Strassenbahn wurde vorbehaltlich der eisenbahnbehördlichen Genehmigung mit 1440 *mm*, gemessen zwischen den äusseren Laufkanten, mit der Einschränkung festgesetzt, dass die Spurweite bei scharfen Bogen bis 1445 *mm* betragen darf. (N. Fr. Pr.)

b) Ungarn.

Orsova. (Elektrische Eisenbahn.) Die Concessionäre für die Vorarbeiten der Orsovaer elektrischen Eisenbahn haben die Pläne dem k. ung. Handelsminister bereits vorgelegt und hat derselbe nun die politische Begehung der neuen elektrischen Eisenbahn für den 1. Mai l. J. anberaumt. Die projectirte Eisenbahn führt von der gleichnamigen Bahnstation der königl. ungarischen Staatsbahnen bis zu den Werkstätten der ung. Fluss- und Seeschiffahrts-Gesellschaft als Hauptlinie und von dieser abzweigend zur Promenade am Donauufer als Seitenlinie. Die zusammen 5·5 *km* lange Bahn wird dem Personenverkehre der ausgedehnteren Gemeinde dienen und zugleich eine zweckmässige Verbindung der Bahnstation mit den Uferstationen der Dampfschiffahrt herstellen. *M.*

Literatur-Bericht.

Fortschritte der angewandten Elektrochemie und der Acetylen-Industrie im Jahre 1898 von Dr. Franz Peters. Mit

Digitized by Google

63 Abbildungen. Stuttgart 1899. Arnold Bergsträsser Verlagsbuchhandlung A. Kröner. Preis 6 Mk.

Die Arbeiten auf dem Gebiete der angewandten Elektrochemie wachsen in so rapider Weise, dass eine Sammlung derselben mit kurzer Inhaltsangabe von allen, die sich mit diesem neuen Zweige der Chemie sei es berufsmässig, sei es aus Interesse beschäftigen, aufs lebhafteste begrüßt werden wird. Der Verfasser begnügte sich jedoch nicht mit der einfachen Berichterstattung, sondern übte auch Kritik und suchte den Mangel einer theilweisen oder vollständigen Neuheit aufzudecken. In derselben Weise hat auch der Verfasser die Acetylenindustrie behandelt und aus den auf diesem Gebiete namentlich zahlreichen Patentschriften das Neue und Wichtige herausgeschält. Zuerst führt er die Verbesserungen von Primär- und Secundärelementen an, dann bespricht er das Gebiet der anorganischen Elektrochemie, darunter die Erzeugung des Carbids und Acetylens und die zugehörigen Entwicker. Hieran reihte sich die Besprechung der Neuerungen in der organischen Elektrochemie, der Apparatur- und Pyroelektrochemie. Die elektromagnetische Aufbereitung, eine Literaturübersicht und ein gut gefährtes Register bilden den Schluss dieses empfehlenswerthen Buches.

Materialistisch-hypothetische Sätze und Erklärung des Wesens und der Kraftäusserungen des elektrischen Fluidums. Von F. Ph. Stögermayr. In zwei Bänden, mit zus. 88 Abbildungen. 30 Bog. Octav. Geheftet 1 fl. 65 kr. pro Band. A. Hartleben's Verlag (Elektro-technische Bibliothek. Band LI und LII.) Wien 1899.

Während einerseits Alle, die dazu berufen sind, an dem Fortschritte der Menschheit thätig mitzuwirken, rastlos daran sind, die ihnen im Lichte, in der Wärme und in der Elektricität zur Verfügung stehenden Kräfte auf die intensivste Weise nutzbar zu machen, ist man andererseits über die Natur und das Wesen dieser Kräfte bis heute zum Theile noch im Unklaren.

Der Verfasser des oben annoncirten Werkes hat sich nun an die Aufgabe gewagt, dieses Räthsel zu lösen und aus dem Geheimnisse desselben die mögliche Wahrheit herauszuschälen.

Es werden der Reihe nach die kosmische, tellurische, galvanische, die Inductions-Elektricität, sowie der Magnetismus, die Magnetinduction einer eingehenden Erörterung unterzogen, die Ursachen der Adhäsion, des Atomgewichtes, der Schwere, des specifischen Gewichtes, der Verdunstung, der anorganischen Körperbildung, der Entstehung anorganischer und organischer Individuen und Arten, der tellurisch-elektrischen Erdströme etc. nachgewiesen und das Entstehen und Vergehen der Weltkörper, die Gravitation derselben und ihre Bewegungsbahnen, die Entstehung des Sonnenlichtes und eine Reihe anderer kosmischer und tellurischer Vorgänge beschrieben und erläutert.

Die im Schlusswerke zweiten Bandes niedergelegten Folgerungssätze sind als das Endergebnis der durch beide Bände hindurch gepflogenen Betrachtungen und Nachweisungen anzusehen.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Brünner Local-Eisenbahn-Gesellschaft. Wie der Geschäftsbericht ausführt, hat das abgelaufene Jahr 1898 für die Gesellschaft eine wesentliche Verbesserung insofern mit sich gebracht, als in demselben dasjenige Unternehmen, welches seinerzeit die Basis für die Gründung der Gesellschaft bildete, nämlich die Brünner Strassenbahn, einer anderen Gesellschaft käuflich überlassen worden ist. Die Hoffnung, dass die Verhandlungen mit der Stadtgemeinde Brünn wegen Ausführung neuer elektrischer Linien und gleichzeitiger Umwandlung der alten Linien zum definitiven Abschlusse eines neuen Vertrages führen würden, hat sich nicht erfüllt. Die Anforderungen, welche seitens der Stadtgemeinde Brünn gestellt wurden, insbesondere bezüglich der Ausdehnung des Netzes auf die Vorstadtgemeinden Schidlitz, sowie bezüglich vielfacher Aenderungen des bestehenden Vertrages waren derart belastende, dass bei Annahme derselben mindestens für eine Reihe von Jahren die Rentabilität des Unternehmens als gefährdet angesehen werden musste. In dieser Erwägung hat es der Verwaltungsrath vorgezogen, einen seitens der Gemeinde Brünn gestellten Kaufanbote näher zu treten, durch dessen Realisirung den Actionären der volle Courswerth der Actien gesichert schien. Aber auch diese Verkaufsverhandlungen mit der Gemeinde blieben schliesslich wegen einer Differenz bezüglich der Bedingungen resultatlos und wurde infolge dessen der Verkauf mit einer anderen Gesellschaft unter bedeutend günstigeren Bedingungen abgeschlossen. Durch diesen Verkauf der Brünner Dampftramway an die „Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft Union" in Wien erzielte die Gesellschaft einen Mehrerlös von über 100.000 fl. und wurde gleichzeitig auch aller Verpflichtungen und weiteren Belastungen aus der Brünner Dampftramway vollständig enthoben. Gemäss dem in der ausserordentlichen General-Versammlung vom 31. October 1898 einstimmig genehmigten Vertrage ist mit 1. Januar 1899 die Brünner Dampftramway an die kaufende Gesellschaft übergegangen. Bis 31. December 1898 wurde der Betrieb für Rechnung der Gesellschaft weitergeführt, so dass der Verkauf der Brünner Dampftramway seine buchmässige Durchführung erst in der Bilanz für 1899 finden wird. Entsprechend dem Generalversammlungs-Beschlusse sind am 1. Februar 1899 aus dem Kaufschillinge 100 fl. pro Actie zurückgezahlt und die Actien auf den Betrag von 100 fl. Nom. anstatt früher 200 fl. abgestempelt worden. Das Actiencapital im laufenden Jahre beträgt nunmehr noch 665.000 fl. Für das Jahr 1898 kommt jedoch noch das volle Actiencapital mit 1,330.000 fl. für die Verzinsung in Betracht. Was die Betriebsergebnisse der einzelnen Unternehmungen betrifft, so betrugen bei der Brünner Dampftramway die Gesammteinnahmen aus dem Personen- und Frachtenverkehr zuzüglich eines kleinen Zinsenpostens 145.133 fl. (+ 4.179 fl.) gegenüber Regiekosten im Betrage von 97.064 fl., so dass 48.069 fl. als Reingewinn verbleiben, das sind 5,586 fl. weniger als im Vorjahre. Das Ergebnis der Local-Bahn Prívoz—Mähr. Ostrau—Witkowitz in 1898 war ein sehr gutes. Die Gesammt-Einnahmen dieser Bahn betragen 112.482 fl. gegen 79.860 fl. im Vorjahre. — Nach Abzug der Betriebskosten mit 68.365 fl. stellt sich der Reingewinn auf 44.117 fl. In Erweiterung der genannten Localbahn ist die Gesellschaft um die Concession einer Localbahn von Mähr. Ostrau nach Kljčotitz und Zabresch eingeschritten und hat nach erlangter Concession diese neue an die bestehende Strecke anschliessende Strassenbahn in Bau bereits soweit fertiggestellt, dass deren Eröffnung noch im Monate April d. J. bevorsteht. Die betreffenden Gesammt-Einnahmen der Gesellschaft stellen sich auf 260.213 fl. denen Ausgaben im Gesammtbetrage von 165.429 fl. gegenüberstehen, so dass sich ein Gesammt-Ueberschuss von 94.784 fl., ergibt. Hiervon sind für Dotirung der verschiedenen Fonds zusammen 8.672 fl. zu verwenden, wonach sich der zur Vertheilung verfügbare Reingewinn auf 86.712 fl. (i. V. 82.269 fl.) stellt. Die Verwaltung beantragt, 79.800 fl. zur Vertheilung einer Dividende von 6% (i. V. 5½%), 4.524 fl. für Tantièmen zu verwenden und 2388 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. In der am 11. d. M. stattgehabten Aufsichtsrathssitzung der Gesellschaft wurde dem Antrage des Vorstandes gemäss beschlossen, einer auf den 10. Mai einzuberufenden ausserordentlichen Generalversammlung die Erhöhung des Grundcapitals um 13 Millionen Mark vorzuschlagen, welche pro 1899/1900 die Hälfte der auf die alten Actien entfallenden Dividende erhalten. Hiervon sollen 9·4 Millionen Mark (auf 5 alte Actien 1 neue) den Actionären zu 200 angeboten, die übrigen 3·6 Millionen Mark zur Erwerbung von Antheilen der Elektrotechnischen Werke Bitterfeld und Rheinfelden verwendet werden.

Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. In der am 8. d. M. stattgehabten Aufsichtsrathssitzung der Gesellschaft berichtete der Vorstand über die Geschäftslage. Die Gesellschaft hat eine Reihe von Unternehmungen in europäischen Hauptstädten und wichtigen Industriecentren hervorgerufen, welche ihr einen ausgedehnten Einfluss auf die Gestaltung des Verkehrslebens oder die Befriedigung des Lichtbedürfnisses der betreffenden Gebiete sichern. Eine grössere Anzahl der Anlagen ist nunmehr aus dem Stadium der Bauzeit herausgetreten, so dass in dem laufenden Geschäftsjahre einen entsprechenden Gewinn verzeichnende Verkaufsgelegenheiten für verschiedene Objecte vorliegen. Die Ergebnisse des am 31. März abgelaufenen vierten Geschäftsjahres erlauben nach angemessenen Rückstellungen für die im eigenen Betriebe befindlichen Anlagen auf das am 1. Februar d. J. voll eingezahlte Actiencapital von 32 Millionen Mark die Vertheilung einer Dividende von 7% (6½% im Vorjahre) pro rata temporis.

Allgemeine Local- und Strassenbahn-Gesellschaft in Berlin. In der am 8. d. M. abgehaltenen Sitzung des Aufsichtsrathes wurde der Abschluss für das Geschäftsjahr 1898 vorgelegt, der durchwegs zufriedenstellende Ergebnisse aufweist. In Vergleich zum Vorjahre (1897) betrug die Mehreinnahme aus dem Strassenbahnbetriebe bei den derzeitigen acht Betriebsverwaltungen 618.610 Mark und aus dem Licht- und Kraftbetriebe des Elektricitätswerkes Bromberg 44.751 Mark. Mehreinnahmen, welche allerdings nicht ausschliesslich, durch vielfache Erweiterungen und Mehrleistungen hervorgerufene Erhöhung der Ausgaben gegenüberstehl, die jedoch gleichwohl gestatten, der auf den 10. Mai angesetzten Generalversammlung die Vertheilung der gleichen Dividende wie im Vorjahre, also 10% vorzuschlagen.

Schluss der Redaction: 18. April 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 18. **WIEN, 30. April 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber eine Methode zur Bestimmung der Schlüpfung von ein- und mehrphasigen Inductionsmotoren von Dr. Moritz Hoor 211

Studie über einen Phasentransformator. Von Oscar Spitzer. 213

Isolationscontrolsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen. Von Dr. M. Kallmann, Stadt-Elektriker von Berlin (Fortsetzung) 216

Verbesserung am Wehnelt'schen Unterbrecher. Von Ingenieur Satori 218

Erster Versuch der elektrischen Kraftübertragung. Weltausstellung Wien 1873 219

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 219

Ausgeführte und projectirte Anlagen 219

Patentnachrichten 221

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 222

Briefe an die Redaction 222

Ueber eine Methode zur Bestimmung der Schlüpfung von ein- und mehrphasigen Inductionsmotoren.

Von Dr. **Moritz v. Hoor** in Budapest.

Auszug aus einer Abhandlung, der königl. ungar. Akademie der Wissenschaft, vorgelegt am 13. März 1899, theilweise enthalten in einem Berichte an den ungarischen Ingenieur-Verein, gegeben am 19. November 1898.

Die nachfolgend beschriebene Methode, die in dem unter meiner Leitung stehenden Laboratorium während der letzten Monate sich praktisch bewährt hat, gestattet im Gegensatz zu den bisher gebräuchlichen Methoden eine rasche und präcise Bestimmung der Schlüpfung in Inductionsmotoren. Da es bekannt ist, in welch' engem Zusammenhange die Schlüpfung des Inductionsmotors resp. das Verhältnis der Differenz zwischen primärer und secundärer Tourenzahl zur secundären Tourenzahl $\left(\frac{n_1 - n_2}{n_2}\right)$ mit dem Nutzeffect und den übrigen charakteristischen Variablen steht, brauche ich wohl nicht zu betonen, dass die Bestimmung der Schlüpfung einen nothwendigen Beitrag zur Beurtheilung des Motors bildet und eine einfache Methode an die Hand gibt, um sich über neu angefertigte Motoren ein Urtheil bilden oder den Belastungsgrad von Motoren näherungsweise ermitteln zu können.

Die bisher gebräuchlichen Methoden sind unverlässlich, theilweise darum, weil sie auf falschen Principien beruhen, theilweise darum, weil sie eine längere Beobachtungsdauer erfordern und daher nur dann ein brauchbares Resultat ergeben können, wenn die Tourenzahl des Generators, die Belastung des Motors etc. während der Beobachtungsdauer mehr oder minder constant bleiben. Wir wissen, dass die praktischen Betriebsverhältnisse diesen Bedingungen in den meisten Fällen nicht entsprechen. So bekommt man z. B. für die Schlüpfung ganz falsche Resultate und ist nicht imstande, eine halbwegs brauchbare Schlüpfungscurve aufzunehmen, wenn man die Schlüpfung durch directe Zählung der primären und secundären Tourenzahl bestimmen will. Das Verhältnis $\frac{n_1 - n_2}{n_2}$ beträgt ja gewöhnlich kaum einige Percente der Tourenzahl n_2 (so ist die Schlüpfung guter 40—50 pferdiger mehrphasiger Motoren bei voller Belastung etwa 2—2½%), und der Fehler, der bei der Bestimmung von n_1 und n_2 begangen wird, beträgt zufolge der fortwährenden Touren-Variationen und der Unsicherheit der Tourenzählung mindestens 1—2% des wahren Werthes.

Diese Methode involvirt also einen Beobachtungsfehler, der von derselben Ordnung, ja sogar von derselben Grösse als der zu messende Werth ist.

Dieser principielle Fehler kann selbst dadurch nicht eliminirt werden, dass die zur Bestimmung der Tourenzahl n_1 und n_2 verwendeten Apparate elektromagnetisch gekuppelt werden, das heisst gleichzeitig angelassen und gleichzeitig arretirt werden; thatsächlich haben derlei Anordnungen keinerlei brauchbare Resultate ergeben.

Es ist klar, dass präcise Resultate nur durch Beobachtung jener Quantitäten erreicht werden können, die von der Differenz $n_1 - n_2$ unmittelbar abhängen, eventuell zu dieser proportional sind.

Solche Methoden liefert uns die stroboskopische Beobachtung der Tourendifferenz oder die Zählung der im inducirten Theil auftretenden Stromp u l s a t i o n e n.

Ich habe die stroboskopische Beobachtungs-Methode der Schlüpfung vor ungefähr 4 Jahren zum erstenmale angewendet und wurde dieselbe seither in dem unter meiner Leitung stehenden Laboratorium fortwährend verwendet. Die Beobachtung geschah vermittelst einer in schwarze und weisse Sectoren getheilten, auf der Welle des Motors befestigten Papierscheibe, die durch eine an denselben Generator angeschlossene Bogenlampe (also mit dem Generator in Synchronismus intermittirend) beleuchtet wurde. Die Zahl der scheinbaren Umdrehungen pro Minute gibt die Differenz der primären und secundären Tourenzahl pro Minute.

Diese Methode ist principiell vollkommen correct und gibt ganz gute Resultate, sie ist jedoch nicht sehr bequem. Die Verwendung einer Bogenlampe, die Einstellung derselben, die Anbringung der Sectorenscheibe zieht eine ganze Reihe von Unannehmlichkeiten nach sich; ausserdem muss noch hervorgehoben werden, dass diese Art von Beobachtungen das Auge ziemlich anstrengt.

Die Beobachtung kleiner Schlüpfungen, das heisst langsamer, scheinbarer Umdrehungsgeschwindigkeiten.

Digitized by Google

verursacht keine Schwierigkeit, die Umrisse der Sectoren sind noch genügend scharf und kann ihre Bewegung leicht beobachtet werden. Es ist jedoch die Beobachtung der stroboskopischen Bewegung ziemlich schwierig, wenn die Schlüpfung zunimmt, da sich die Umrisse der Sectoren verwischen; über eine gewisse, scheinbare Umdrehungsgeschwindigkeit hinaus lassen sich die Sectorenbilder überhaupt nicht mehr verfolgen.

Ich habe derlei stroboskopische Beobachtungen zur Vermeidung der Bogenlampe auch mittelst Polariskop ausgeführt, indem ich die auf der Welle befestigte Sectorenscheibe durch eine constante Lichtquelle intensiv beleuchtete und die von der Scheibe reflectirten Strahlen durch zwei gekreuzte Nicoll-Prismen führte. Würde nun die Polarisationsebene des Lichtes in Synchronismus mit dem Generator verdreht, indem man durch ein das Lichtbüschel umgebendes Solenoid einen synchron pulsirenden Strom durchleitete, so konnte man das stroboskopische Bild der Scheibe sehen und deren scheinbare Umdrehungsgeschwindigkeit bestimmen.

Obzwar diese Methode, ebenso wie die vorhergehende vollständig correct ist, ist sie ziemlich unbequem und es erheischt die Einstellung der Apparate erhebliche Vorbereitungen und einige Uebung. Die Messung grösserer Schlüpfungen, das heisst die Beobachtung grösserer scheinbarer Umdrehungsgeschwindigkeiten, ist aus den oben angeführten Gründen auch hier nicht möglich.

Die Bestimmung der im inducirten Theile auftretenden $p_1 - p_2$ Stromimpulse pro Minute (wo p_1 die primäre, p_2 die secundäre Polwechselzahl bedeutet) bietet eine äusserst bequeme Methode zur Bestimmung der Schlüpfung. Nachfolgend will ich eine Ausführungsform dieser Methode mittheilen, die meines Wissens bisher noch nirgends verwendet wurde und die gestattet, die wahre Schlüpfung des Motors selbst bei kurz geschlossenem, inducirtem Theile zu bestimmen.

Die bisher zur Zählung der Stromimpulse von mir gebrauchte Methode, so z. B. die Beobachtung der Stromimpulse mittelst in Serie geschalteter Strommesser, kann nie ein richtiges, einwurffreies Resultat ergeben, da der Widerstand des inducirten Systems durch das zwischengeschaltete Instrument und dessen Zuleitung erhöht wird, somit die Schlüpfung auch höher als die den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen entsprechende Schlüpfung ist.

Handelt es sich um Versuche an kleineren, z. B. 8—12 pferdigen Motoren, so ist dadurch der durch Zwischenschaltung von Messinstrumenten verursachte Widerstandszuwachs relativ gering; es wird daher auch die Schlüpfung nur in geringem Maasse gefälscht.

Bei grösseren Motoren, deren inducirter Widerstand bedeutend kleiner ist, ist der Einfluss der zu diesem Zwecke brauchbaren Messinstrumente bedeutend grösser. Man kann sich leicht von der Grösse des möglichen Fehlers überzeugen, wenn man mittelst der unten beschriebenen Methode die Schlüpfung des Motors mit unmittelbar an den Klemmen kurz geschlossenen inducirten Theil und andererseits auch mit auf die Anlassvorrichtung und deren Zuleitung und den Strommesser geschalteten inducirten Theil ausführt.

Die bei Kurzschluss bestimmte Schlüpfung kann unter Umständen um 20–50% kleiner als in letzter Anordnung ausfallen. Es können also mittelst Strommesser ausgeführte Messungen keine stichhaltigen Daten für die Schlüpfung liefern.

Uebrigens muss ich betonen, dass die Beobachtung von Pulsationszahlen höher als 200 pro Minute unser Auge bereits sehr anstrengt und deren fehlerfreie Zählung gründliche Uebung erfordert. Der praktische Werth dieser Methode wird endlich erheblich durch die Thatsache herabgesetzt, dass wir an den Motoren zur Bestimmung der Schlüpfung Schaltungen vornehmen müssen und an im Betriebe befindlichen Motoren ohne Vorbereitungen keine einschlägigen Beobachtungen vornehmen können. Diese Nachtheile habe ich durch einen einfachen Kunstgriff in der Weise beseitigt, dass ich die im inducirten Theile auftretenden Strompulsationen nicht mittelst eines in den Stromkreis geschalteten Strommessers, sondern mittelst einer kleinen Spule mittelbar bestimme, die sich im Felde eines kurzen Leiterstückes befindet, das durch den pulsirenden Strom durchflossen wird.

Diese Methode verspricht auf den ersten Blick nicht viel, die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass sie mit sehr einfachen Mitteln zu verwirklichen ist.

So können wir z. B. unseren Zweck erreichen, wenn wir an eines der Verbindungskabel zwischen Anlassvorrichtung und inducirtem Theil eine kleine Spule anlegen, die bei einem äusseren Durchmesser von 6—7 *cm* etwa 300 bis 400 Windungen 0·2 *mm* starken Kupferdrahtes enthält, und die Enden dieser kleinen Spule mit einem empfindlichen Telephon verbinden.

Die Intensität des Tones im Telephon kann gesteigert werden, wenn wir das inducirende Kabel in Form eines Ω herumbiegen, oder (bei kleineren Motoren) mit diesem Kabel mehrere Windungen um die kleine Spule bilden.

Will man mit einer solchen Spule die Schlüpfung eines kurz geschlossenen Motors, bei minimalem äusseren Widerstande, bestimmen, so schliesst man die Klemmen des inducirten Theiles durch ein Ω förmig gebogenes Kupferband kurz und setzt in dessen Feld die kleine Spule.

Das Telephon zeigt die Stromnaxima und Minima ganz deutlich an und können mit dem Ohr ganz leicht 250 bis 300, bei einiger Uebung 400 bis 500 Stromimpulsationen pro Minute gezählt werden. Es kann also in einem System mit 5000 Polwechsel noch eine Schlüpfung von 10% genügend genau bestimmt werden.

Ich erwähne noch, dass das Telephon durch irgend ein anderes empfindliches, strommessendes Instrument, z. B. das Spulen-System eines Weston-Voltmessers für Wechselstrom, durch ein Spiegel-Elektrodynamometer oder etwa durch ein aperiodisches Spiegelgalvanometer von Carpentier oder ein Weston'sches tragbares Galvanometer ersetzt werden kann. Die letzteren zwei Instrumententypen kann man besonders zur Beobachtung kleiner Schlüpfungen, so z. B. zur Messung der Schlüpfung unbelasteter Motoren verwenden. Haben wir die kleine Spule entsprechend dimensionirt, so gibt dieses Galvanometer bereits bei sehr kleinen Schlüpfungen ganz deutlich erkennbare Ausschläge in positiver und negativer Richtung. Das Zählen der Ausschläge verursacht in diesen Fällen keine Schwierigkeit, da ja die Zahl der Impulse pro Minute klein ist.

Ich betone jedoch, dass wir mittelst eines empfindlichen Telephons und zweckmässig dimensionirter Messspule auch die in der Praxis vorkommenden kleinsten Schlüpfungen genau verfolgen können; es braucht wohl nicht hervorgehoben

Digitized by Google

zu werden, dass die Messung mittelst Telephon an Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt und im Laboratorium, Maschinenhaus und in der Werkstätte gleich gut gebraucht werden kann.

Die Pulsationen können ziemlich genau gezählt werden, bekanntlich können ja periodisch auftretende Erscheinungen durch Vermittlung des Ohres viel präciser aufgefangen werden, als durch das Auge.

Will man obige Methode zur Bestimmung der Schlüpfung neuer Motoren im Fabrikslaboratorium benützen, so ist es am zweckmässigsten, wenn man eines jener Kabel, die man zur Verbindung von Anlassvorrichtung und Motor benützt, ein für allemal mit einer kleinen Messspule ausrüstet. Nachstehende Fig. 1 zeigt ein solches Verbindungskabel sammt Messspule und Telephon. Das Kabel ist um die Spule in Form eines Ω herumgebogen, der äussere Durchmesser der Messspule beträgt 85 *m/m* und die Spule enthält 500 Windungen aus 0·2 *mm* starkem Kupferdraht; das Telephon ist ein gewöhnliches Deckert'sches Telephon.

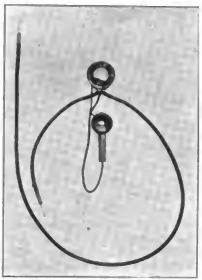


Fig. 1.

Mit Hilfe einer solchen Spule und eines Telephons können die Betriebsleiter grösserer Motoranlagen rasch die jeweilige Schlüpfung der in Betrieb befindlichen Motoren bestimmen, bei einiger Uebung sogar ohne Secundenuhr die Grösse der Schlüpfung und damit den Grad der Belastung schätzen. Auf diese Weise können abnorm grosse Schlüpfungen und damit zusammenhängende Fehler in den Arbeitsmaschinen oder Motoren leicht entdeckt werden.

Der Vollständigkeit halber erwähne ich noch, dass man die Schlüpfung grösserer, etwa 80 bis 100 pferdiger Motoren auch mit Hilfe folgender primitiver Anordnung beobachten kann

Man verwendet zur Verbindung der Klemmen des inducirten Theiles und der Anlassvorrichtung biegsame, längere Kabel, deren zwei man nahe nebeneinander verlaufen und frei durchhängen lässt. Die Stromimpulse in den Kabeln versetzen die Kabel in synchron schwingende Bewegung und kann daraus die Schlüpfung bestimmt werden. Diese Methode, ebenso wie die Bestimmung der Schlüpfung durch Beobachtung der an manchen grösseren Motoren hörbaren Schlüpfungstöne kann jedoch nur in einzelnen Fällen und da auch nur zur Bestimmung eines Theiles der Schlüpfungscurve verwendet werden. Im Uebrigen wird die Schlüpfung in diesem Falle durch den Widerstand der Kabel gefälscht.

Studie über einen Phasentransformator.

Von **Oskar Spitzer**, Ingenieur der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft.

Tritt in einem Wechselstromkreise Selbstinduction auf, so bleibt bekanntlich der Strom in der Phase zurück und erreicht nur einen geringeren Maximalwerth. Man denkt sich in der Regel die E. M. K. der Stromquelle in zwei Componenten zerlegt, von welchen die eine gleich gross und entgegengesetzt der E. M. K. der Selbstinduction ist, die zweite den Spannungsabfall im Ohm'schen Widerstande deckt.

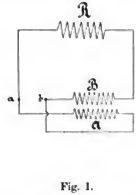


Fig. 1.

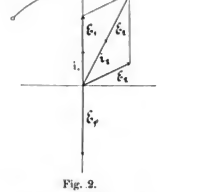


Fig. 2.

Nach einer zweiten, weniger gebräuchlichen Anschauung setzt sich die E. M. K. der Stromquelle mit jener der Selbstinduction zu einer Resultirenden zusammen, welche den Strom hervorruft.

Durch die Anwendung eines Condensators oder eines übererregten Synchronmotors kann eine Voreilung des Stromes gegen die E. M. K. der Stromquelle oder die Compensirung der durch Selbstinduction hervorgerufenen Phasenverschiebung erreicht werden.

Im Folgenden möge nun betrachtet werden, wie ein Voreilen des Stromes im Vergleich zur elektromotorischen Kraft oder einer gegebenen Spannungsdifferenz auf elektromotorischem Wege, jedoch ohne Rotation, erreicht werden kann.

Von den einfachsten Verhältnissen ausgehend, denke man sich einen Wechselstromkreis, der blos aus Ohm'schem Widerstande besteht. In diesem wird der Strom mit der E. M. K. coïncidiren und eine dem Widerstande entsprechende Grösse besitzen. Sobald in diesem Kreise zwei elektromotorische Kräfte, von denen die eine E_2 der anderen E_1 in der Phase vorauseilt, wirken, so setzen sich diese beiden zu einer Resultirenden E_r zusammen, deren Grösse und Richtung maassgebend für den nun entstehenden Strom i_2 ist. Dieser wird gegen die E. M. K. E_1 im Sinne der Voreilung verschoben sein.

In Fig. 1 ist mit R ein Ohm'scher Widerstand bezeichnet; derselbe ist an die Klemmen *a*, *b* angeschlossen, zwischen welchen eine alternirende E. M. K. thätig ist, deren Maximalwerth E_1 sei. Zur Hervorrufung einer in der Phase voranceilenden E. M. K. E_2 werde in den Stromkreis die secundäre Wickelung B eines

Digitized by Google

Transformators eingeschaltet, dessen Primärstrom derselben Stromquelle (a, b) entnommen wird. Das Diagramm dieser Anordnung zeigt Fig. 2. Hierin erscheint ausser den in Fig. 1 betrachteten Grössen noch die primäre E. M. K. E_p des Phasentransformators; an Grösse ist sie gleich der E. M. K. E_1, aber dieser entgegengesetzt gerichtet, was einer Vertauschung der Pole gleichkommt, wie auch aus Fig. 2 ersichtlich ist. E_1 ist die resultirende E. M. K., i_2 der in Phase mit dieser coincidirende Strom.

Eine Betrachtung des Diagrammes, Fig. 2, lässt sofort erkennen, dass die, zwischen der E. M. K. E_1 der Stromquelle und dem Strome i_2 bestehende Phasenverschiebung noch grösser sein würde, wenn der Widerstand R an die secundäre Wickelung des Phasentransformators allein angeschlossen wäre und dieser mit der Stromquelle in keinem unmittelbaren Zusammenhange mehr steht (Fig. 3.), denn dann würde der Strom i_2 mit E_2 in Phase sein. (Fig. 4.)

Fig. 3.

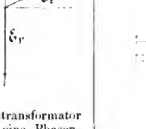


Fig. 4.

Bei dem hier verwendeten Phasentransformator sollen primäre und secundäre E. M. K. eine Phasenverschiebung aufweisen, welche zwischen 90 und 180° liegt, während bei einem gewöhnlichen Transformator diese nahezu immer 180° beträgt. Die Frage, welche also vorliegt, ist die folgende:

Wie ist der Phasentransformator zu construiren, dass die primäre und secundäre E. M. K. gegeneinander eine Phasenverschiebung besitzen, welche nicht nur kleiner als 180° ist, sondern einen, im Voraus angenommenen, ganz bestimmten Werth erhält?

Der Weg, welcher zu diesem Ziele führt, wird am besten an einem Beispiele gezeigt werden können. Die Annahmen hiefür sind ganz willkürlich getroffen, wollen daher auch keinen Anspruch auf Zweckmässigkeit machen, da es sich blos um Darstellung des Principes handelt. Vorausgeschickt werden muss auch, dass hiebei die durch Foucaultströme, Hysteresis und Streuung auftretenden Verluste nicht in Betracht gezogen werden, da hiedurch die Darstellung vereinfacht wird, andererseits trotz der Berücksichtigung derselben der angestrebte Erfolg erzielt werden kann.

In einem inductionslosen Widerstande $R = 5\ \Omega$ ist ein Strom zu erzeugen, dessen Maximalwerth 10 A beträgt; dieser Strom soll gegen die E. M. K. der Stromquelle eine Phasenverschiebung von 30° im Sinne der Voreilung aufweisen. Das Schaltungsschema ist bereits in Fig. 3 gegeben worden.

Es bedeute:

E Die Spannung der Stromquelle = ... 100 V
E_2 Die Spannung des secundären Kreises = ... 50 V
J_2 Die Stromstärke des secundären Kreises = ... 10 A

} Maximalwerthe.

Z_2 Die Zahl der secundären Windungen, angenommen mit 20.
n die Periodenzahl, angenommen mit 43 pro Sec.,
L die mittlere Länge des magnetischen Kreises, angenommen mit 50 cm,
Q den effectiven Eisenquerschnitt,
B die Induction in Eisen, angenommen mit 6000
μ die Permeabilität, angenommen mit 1500.

Da der secundäre Kreis blos aus dem Ohm'schen Widerstande besteht, wird E_2 und J_2 in gleicher Phase sein; mithin muss E_2 gegen E um einen Winkel von 180° − 30° = 150° im Sinne der Nacheilung verschoben erscheinen.

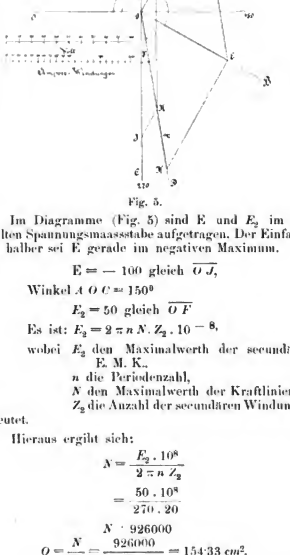


Fig. 5.

Im Diagramme (Fig. 5) sind E und E_2 im gewählten Spannungsmaassstabe aufgetragen. Der Einfachheit halber sei E gerade im negativen Maximum.

$$E = -100 \text{ gleich } \overline{O\,J},$$

Winkel $A\,O\,C = 150^0$

$$E_2 = 50 \text{ gleich } \overline{O\,F}$$

Es ist: $E_2 = 2\,\pi\,n\,N\,.\,Z_2\,.\,10^{-8}$,

wobei E_2 den Maximalwerth der secundären E. M. K.,
n die Periodenzahl,
N den Maximalwerth der Kraftlinien,
Z_2 die Anzahl der secundären Windungen

bedeutet.

Hieraus ergibt sich:

$$N = \frac{E_2\,.\,10^8}{2\,\pi\,n\,Z_2}$$

$$= \frac{50\,.\,10^8}{270\,.\,20}$$

$$N = 926000$$

$$Q = \frac{N}{B} = \frac{926000}{6000} = 154{\cdot}33\ cm^2.$$

Unter der Voraussetzung, dass keine Streuung auftritt, wird von der primären und secundären

Digitized by Google

Wickelung ein gemeinschaftliches magnetisches Feld hervorgerufen. Die magnetisirende Kraft ist

$$h = \frac{B}{\mu} = \frac{6000}{1500} = 4$$

Bei einer Länge von 50 *cm* ist die erforderliche magnetomotorische Kraft gleich

$$H = \frac{4\pi}{10} . J . Z = 4 . 50 = 200$$

$$J Z = 200 . \frac{10}{4\pi} = 159.$$

$J Z$ bedeutet die Grösse der aus primären und secundären Windungen resultirenden Ampère-Windungen.

Das resultirende Feld eilt gegen E_2 um 90° voraus. Mithin sind die für dessen Erzeugung nothwendigen Ampère-Windungen $J Z$ auf dem Vector $O R$ im gewählten Maassstabe aufzutragen.

Die secundären Ampère-Windungen können, da J_2 mit E_2 zusammenfällt, auf dem Vector $O A$ gezeichnet werden

$$J_2 Z_2 = 10 . 20 = 200 = \overline{O G}.$$

Nach dem Kräfteparallelogramme lässt sich aus $J_2 Z_2$ als der einen Componente und $J Z$ als der Resultirenden die zweite Componente der Grösse und Richtung nach construiren. Dieselbe ($O H$) stellt die primären Ampère-Windungen dar und ergibt in diesem Maassstabe gemessen:

$$\overline{O H} = J_1 Z_1 = 255.$$

Damit wurde aber gleichzeitig jene Richtung gefunden, welche der primäre Strom einnehmen muss.

Um nun die Grösse des primären Stromes und die primäre Windungszahl bestimmen zu können, ist folgende Ueberlegung nothwendig: Das gemeinschaftliche magnetische Feld erzeugt im primären Stromkreise eine E. M. K., welche der Richtung nach mit E_2 zusammenfallen muss, also auf dem Vector $O A$ liegt. Die Resultirende aus dieser E. M. K., welche mit E_1 bezeichnet werden möge, und der primär wirksamen E. M. K. E muss auf dem Vector $O D$ liegen, damit der Strom diese Richtung erlangt.

Zieht man von J eine Parallele zu $O A$, so stellt $J K$ der Grösse nach E_1 dar. In Grösse und Richtung erscheint E_1 als $\overline{O L}$ und liefert mit E zusammengesetzt $O K$.

E_1 im Spannungsmaassstabe gemessen ergibt 25 V. Nachdem aber E_1 von demselben Felde wie E_2 erzeugt wird, besteht folgende Proportion:

$$E_1 : E_2 = Z_1 : Z_2$$

$$Z_1 = \frac{E_1 Z_2}{E_2} = \frac{25 . 20}{50} = 10.$$

Die Grösse der primären Ampère-Windungen $J_1 Z_1$ wurde früher mit 255 gefunden, so dass

$$J_1 = \frac{255}{10} = 25{\cdot}5 \ A$$

betragen muss.

Das Product aus J_1 und dem Ohm'schen Widerstande des Primärkreises muss die durch $O K$ dargestellte E. M. K. e_{w1} ergeben, deren Grösse aber aus dem Diagramme entnommen werden kann. ($\overline{O K} = 79$ V.) Der Ohm'sche Widerstand des Primärkreises muss daher die Grösse von

$$W = \frac{79}{25{\cdot}5} = 3{\cdot}09 \ \Omega$$

erhalten.

Der Widerstand des Secundärkreises spielt hier eine zu untergeordnete Rolle, als dass darauf eingegangen werden soll.

Die für diesen Fall in Frage kommenden Grössen des Phasentransformators sind somit für die getroffene Annahme bestimmt.

Als Beweis für die Richtigkeit der graphisch durchgeführten Lösung diene die Anwendung der Maxwell'schen Theorie der Transformatoren. Für den primären Kreis muss die Gleichung bestehen:

$$E = e_{w1} + M \frac{d i_2}{d t} + L_1 \frac{d i_1}{d t},$$

für den secundären Kreis:

$$0 = e_{w2} + M \frac{d i_1}{d t} + L_2 \frac{d i_2}{d t}.$$

In diese Gleichungen können für alle Grössen die Momentanwerthe eingesetzt werden. Es ist:

M = Coëfficient der gegenseitigen Induction

$$= \frac{4\pi Q \mu_1 Z_1 Z_2}{L} = \frac{4 . 3{\cdot}1416 . 154{\cdot}33 . 1500 . 10 . 20}{50}$$

$$= 11636235$$

L_1 = Coëfficient der Selbstinduction des Primärkreises

$$= \frac{4\pi Q \mu_1 Z_1^2}{L} = \frac{4 . 3{\cdot}1416 . 154{\cdot}33 . 1500 . 100}{50}$$

$$= 5818117$$

L_2 = Coëfficient der Selbstinduction des Secundärkreises

$$= \frac{4\pi Q \mu Z_2^2}{L} = \frac{4 . 3{\cdot}1416 . 154{\cdot}33 . 1500 . 400}{50}$$

$$= 23272470$$

$$\frac{d i_1}{d t} = J_1 2\pi n . \cos\gamma = -J_1 2\pi n \sin\gamma$$

$$\cos\gamma = \frac{O J}{O M} = \frac{100}{101{\cdot}25} = 0{\cdot}9876$$

$$\gamma = 9°; \ \sin\gamma = 0{\cdot}1564$$

$$\frac{d i_1}{d t} = -25{\cdot}5 . 270 . 0{\cdot}1564 = -1076{\cdot}81$$

$$\frac{d i_2}{d t} = J_2 2\pi n \cos\alpha = -J_2 2\pi n . \sin 30$$

$$= -10 . 270 . 0{\cdot}5 = -1350$$

$$M . \frac{d i_1}{d t} = -\frac{1076{\cdot}81 . 11636235}{10^9} = -12{\cdot}53$$

$$M . \frac{d i_2}{d t} = -\frac{1350 . 11636235}{10^9} = -15{\cdot}71$$

$$L_1 . \frac{d i_1}{d t} = -\frac{1076{\cdot}81 . 5818117}{10^9} = -6{\cdot}265$$

$$L_2 \frac{d i_2}{d t} = -\frac{1350 . 23272470}{10^9} = -31{\cdot}42$$

$e_{w1} = \overline{O K} \sin\gamma = -79 \cos\gamma = -78{\cdot}02$

$e_{w2} = O F \sin\alpha = 50 . \cos 30° = 43{\cdot}30$

$E = -100.$

Digitized by Google

Diese hier ermittelten Werthe, in obige Grundgleichungen eingeführt, ergeben:

Für den Primärkreis:

— 100 soll gleich sein — 78·02 — 15·71 — 6·265 (— 100; — 99·995)

Für den Secundärkreis:

$\frac{\delta}{2}$ soll gleich sein 43·30 — 12·53 — 31·42 ($\frac{\delta}{2}$; — 0·65.)

Die nicht vollkommene Uebereinstimmung der Werthe auf beiden Seiten der Gleichungen beruht, was wohl selbstverständlich ist, auf kleinen Ungenauigkeiten in der Zeichnung.

Nicht uninteressant dürfte die Anwendung des Gesetzes der Erhaltung der Energie für diesen Fall sein. Die Gleichsetzung der aufgewendeten Energie zur verbrauchten gestaltet sich folgendermaassen:

$$\frac{J_1 E}{2} \cos\gamma \text{ soll gleich sein } \frac{J_1 E_{w_1}}{2} + \frac{J_2 E_{w_2}}{2}$$

$$\frac{J_1 E}{2} \cos\gamma = \frac{25{\cdot}5 \,.\, 100}{2} \,.\, 0{\cdot}9876 = 1259 \; W$$

$$\frac{J_1 E_{w_1}}{2} = \frac{25{\cdot}5 \,.\, 7{\cdot}9}{2} = 1007 \; W$$

$$\frac{J_2 E_{w_2}}{2} = \frac{10 \,.\, 50}{2} = 250 \; W$$

$$\frac{J_1 E_{w_1}}{2} + \frac{J_2 E_{w_2}}{2} = 1257 \; W$$

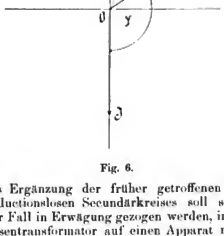


Fig. 6.

Als Ergänzung der früher getroffenen Annahme eines inductionslosen Secundärkreises soll schliesslich noch der Fall in Erwägung gezogen werden, in welchem der Phasentransformator auf einen Apparat mit Selbstinduction arbeitet. Durch einen Vorversuch wird zuerst die, in dem Apparate auftretende Phasenverschiebung δ, sowie die erforderliche Klemmenspannung e bei der gewünschten Stromstärke i bestimmt. Der Winkel, um welchen dieser Strom der Spannung der Stromquelle voreilen soll, sei ξ.

Unter Berücksichtigung dieser Grössen erfährt der Gang der graphischen Berechnung des Phasentransformator folgende Abänderung.

Die secundäre E. M. K. E_2 (Maximalwerth von e) wird auf einem Vector $\mathfrak{O}\,\mathfrak{M}$ aufgetragen (Fig. 6), welcher der primären E. M. K. ($\overline{O\,J}$) um einen Winkel φ nacheilt, welcher gleich ist:

$$\varphi = 180 - (\xi + \delta).$$

Im Uebrigen gestaltet sich der Vorgang analog der früher gegebenen Darstellung (Fig. 5). Zu beachten ist jedoch, dass die resultirenden Ampère-Windungen nunmehr auf einem Vector liegen, der senkrecht auf $\overline{O\,N}$ (Fig. 6) steht, die secundären Ampère-Windungen ihre Lage in $O\,A$ jedoch beibehalten.

Der Wirkungsgrad des Phasentransformators ist ein ungünstiger. Von den eingangs erwähnten Verlusten, von welchen namentlich jener der Hysteresis stark in's Gewicht fällt, ganz abgesehen, ergibt sich der Wirkungsgrad für den vorliegenden Fall mit:

$$\eta = \frac{J_2 E_2}{J_1 E \cos\gamma} = \frac{10 \,.\, 50}{25{\cdot}5 \,.\, 100 \,.\, 0{\cdot}9876} = 20\%.$$

Isolationscontrollsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen.

Von Dr. **M. Kallmann**, Stadt-Elektriker von Berlin.

(Fortsetzung.)

Fig. 7 versinnlicht den Fall für eine Zweileiterhausinstallation, die an ein Leitungsnetz angeschlossen ist. Der Apparat wird z. B. nächst der Hauseinführung am Hausanschluss mit eingeschaltet. Es befindet sich ein Hauptstromwiderstand W bei 5, 6 am Eintritt des + Poles und ein gleicher Widerstand W beim Austritt des — Stromes bei 7, 8. Im übrigen Strassennetze mögen beliebige andere Erdschlüsse 1, 2 bereits vorhanden sein; es überwiege der Erdschluss eines z. B. des — Poles. Erhält dann im Hause der + Pol bei 9 einen gegenüber der — Isolation (10) überwiegenden Erdschluss, so wird dieser überschiessende Erdschlussstrom x auf dem Umwege durch die Erde in den — Pol des Netzes eintreten und es wird somit der Strom in 5, 6 um diesen Betrag des Erdschlussstromes die in 7, 8 herrschende Stromstärke übertreffen.

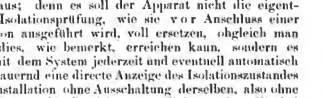


Fig. 7.

Bei Anwendung eines Galvanometers Westonscher Construction mit directer Anzeige ergab sich eine Empfindlichkeit von ca. 1° bei 10.000 Ω Isolationsfehler; die Empfindlichkeit lässt sich mit Spiegelinstrumenten nach Wunsch bedeutend steigern; es genügt aber für den Zweck des Apparates obige Leistung durchaus; denn es soll der Apparat nicht die eigentliche Isolationsprüfung, wie sie vor Anschluss einer Isolation ausgeführt wird, voll ersetzen, obgleich man auch dies, wie bemerkt, erreichen kann, sondern es soll mit dem System jederzeit und eventuell automatisch und dauernd eine directe Anzeige des Isolationszustandes der Installation ohne Ausschaltung derselben, also ohne jede Störung des Betriebes ermöglicht werden. Hierbei wird eine Anzeige nur dann verlangt, wenn die Isolation unter einen gewissen Werth gesunken ist, z. B. nur noch einige Hunderte oder Tausende von Ohm beträgt, da dann eventuell Störungen hiedurch bereits

Digitized by Google

eintreten können. Die Einrichtung des Apparates für Hausanschlüsse wird in der Regel derart getroffen werden, dass bei Herausnehmen eines am Hausanschluss häufig verwendeten doppelpoligen Schalthebels der Lampenstrom die sonst kurz geschlossenen Widerstände W durchfliessst. So lange man den Hebel herausgenommen behält, kann man an dem Instrument g direct den Erdschluss ablesen. Oder es wird eine continuirliche Anzeige der Isolation verlangt und eventuell eine selbstthätige Signalisirung bei bestimmtem Minimalwiderstande, dann bleibt dauernd der Hauptstromwidersand W in jede der beiden Hauptleitungen — ähnlich einer Absehmelzsicherung — eingeschaltet. Das Instrument erhält einen Anschlag, um bei bestimmtem Ausschlage, d. h. Leckagestrome einen Signalcontact zu schliessen.

Wird das Galvanometer g nur an einem der beiden Widerstände W (5, 6) angelegt, also z. B. bei 7 und 8 die Zuführung zum Instrumente unterbrochen, so misst g nach der bekannten Methode der indirecten Strommessung den in der Installation herrschenden Consum. Auch das kann bei grossen Hausanschlüssen (Theatern u. s. w.) von Interesse sein. — Auf die Details der Apparatenanordnung wird noch weiter unten (Fig. 10) näher eingegangen werden; erwähnt sei nur noch, dass für den Fall der Gleichheit des Erdschlusses des + und —Poles im Netze wie in der Installation das Instrument g auch bei mangelhafter Isolation angenscheinlich keinen Ausschlag zeigen würde. Ist dieses zufällige Zusammentreffen so vieler Voraussetzungen auch nur höchst selten zu erwarten, so ist doch auch hierfür eine Probe leicht möglich, indem es genügt, bei der Ablesung einen relativ kleinen Controllwiderstand, z. B. einige hundert Ohm, während der Messung zwischen den einen oder den anderen Pol und Erde momentan zuzuschalten; der höchste auftretende Ausschlag ist dann als maassgebend anzunehmen. Denn selbst wenn beispielsweise der Erdschluss im grossen Netze zur Zeit der Messung nicht so intensiv ist oder an demselben Pole vorwiegend liegt, der auch in der Installation die schlechtere Isolation aufweist, wenn also auch bei dieser Lage der Erdschlüsse der Leckagestrom mangels grösserer Spannungsdifferenzen nur ganz gering ist, so ist doch nicht für jeden Fall der Erdschluss der Installation unbedenklich. Wechselt nämlich der Netzerdschluss in seiner Stärke und vor allem in seiner Polarität, so kann ein Isolationsfehler einer Installation gefährliche Brandwirkungen zur Folge haben, der anderenfalls ganz harmlos wäre. Alle diese im elektrischen Betriebe unvermeidlichen Fluctuationen und Wechsel des Isolationszustandes des Gesammtnetzes wie der einzelnen Installationen, die aufeinander stets zurückwirken müssen, zeigt der Leckagestromindicator mit absoluter Deutlichkeit an, denn er controlirt direct nicht allein den jeweilig herrschenden Erdschlussstrom, sondern gestattet auch durch Probe mittelst eines Controllerdschlusswiderstandes selbst den kritischsten Eventualfall des Betriebes zu prüfen und danach die mehr oder weniger grosse Gefährlichkeit eines Isolationsfehlers betriebsmässig zu beurtheilen, alles ohne jegliche Rechnungsoperation oder Betriebsunterbrechung. Als besonders eclatanter Fall sei hier das Dreileitersystem ohne blanken Mittelleiter und ohne einen gesicherten Mittelleitererdschluss angeführt. Hierbei ist ein fortwährender Wechsel der Polarität des Erdschlusses des Gesammtnetzes möglich. Ein + Isolationsfehler einer Installation würde somit bei einem Vorherrschen des positiven Netzerdschlusses ganz ungefährlich, bei einem Umspringen des Netzfehlers auf den neutralen Pol bereits bedenklich, bei Eintreten eines starken —Netzerdschlusses aber schon um ein Vielfaches verheerender wirken. Alle diese Umstände des praktischen Betriebes werden in dem Leckageindicator in Rücksicht gezogen und somit für die extremsten aller in der Praxis möglichen Fälle Controllen ausgeübt.

Die in Fig. 8 dargestellte Schaltung des Apparates im Dreileitersystem lässt erkennen, dass die Doppelbrückencombination auch auf ein beliebiges Vielfaches von Leitern ausgedehnt werden kann, ohne dass man mehr als ein Instrument nöthig hätte. Das Galvanometer g wird an jeden der drei Hauptstromwiderstände in ganz gleichartiger Weise angelegt und es beruht das System auf folgender Ueberlegung. Herrscht im + Leiter die Stromstärke i_+, im — Leiter i_-, so fliesst durch den Nullleiter der Strom $i_0 = i_+ - i_- = i_0$ Ampère. Der im Nullleiter durch den Widerstand W bei 8, 11 passirende Strom i_0 würde bei fehlerlosem Zustande der Isolation in der That genau gleich der Differenz $i_+ - i_-$ sein müssen; das Galvanometer G, das bei 7, 10 den Strom i_+, bei 9, 12 den Strom i_-, bezw. infolge der Schaltung deren Differenz $i_+ - i_-$ anzeigt, muss daher in diesem Falle stromlos sein, wenn durch gleichzeitiges Anlegen an 8, 11 von dieser Differenz $i_+ - i_-$ noch der ebenso grosse neutrale Strom i_0 sich subtrahirt. Tritt aber in der Installation ein Erdschluss, z. B. bei Punkt 13, von x Ampère auf, so fliesst dieser Erdstrom x zwar noch durch den + Widerstand W bei 7, 10, jedoch nicht mehr durch die beiden anderen Hauptstromwiderstände W, da er durch die Erde direct wegen des im Netze herrschenden

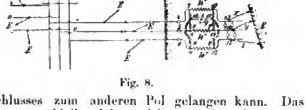


Fig. 8.

Erdschlusses zum anderen Pol gelangen kann. Das Instrument g bleibt daher nicht auf dem Nullpunkt stehen, sondern zeigt die Differenz $i_+ + x - i_- - i_0 = x$ Ampère. Die Doppelbrückenschaltung ermöglicht hierbei also nicht nur die Messung der Differenz zweier Ströme, sondern ergibt, da das Dreileitersystem im Nullleiter bereits an sich die Differenz der Aussenleiterströme darstellt, sogar die Differenz zweier Stromdifferenzen an.*)

Es ist nicht ohne Interesse, diese eigenthümliche Combination der Gegenschaltung, wie sie das Dreileiterprincip enthält, mit dem Compensationsprincip der Brückenschaltung zu verfolgen. Es würde das jedoch an dieser Stelle zu weit führen und es werden gesonderte Untersuchungen hierüber, insbesondere mit Rücksicht auf die wichtige Anwendung des Apparates

*) Diese Differenzstrommessung im Dreileitersystem hat, wie schon vorher erwähnt, Dr. v. Krempelhuber, „El. Anz." 1897, S. 730 ebenfalls angegeben. In dem qu. Artikel, auf den ich erst nachträglich aufmerksam gemacht wurde, ist jedoch nur allgemein die Subtraction der drei Hauptstromstärken mittelst drei einzelner Ampèremeter oder eines dreifachen Differential-Ampèremeters und zwar besonders für Speiseleitungen in der Centrale beschrieben.

Digitized by Google

in Dreileiterinstallationen mit oder ohne Mittelleitererdschluss, also für Fälle, die sich der directen Betriebsmessung bisher völlig entzogen, für eine spätere Publication vorbehalten.

Im übrigen gelten die bei den Zweileiterinstallationen gemachten Bemerkungen bezüglich der praktischen Ausführung der Isolationscontrolle auch sinngemäss für Drei- und Mehrleiteranlagen.

Die Anzeige des Instrumentes ist nicht allein, wie schon bei der Einfachschaltung nachgewiesen, unabhängig von der Höhe der jeweilig herrschenden Stromintensität der Installation, sondern gilt auch für jeden beliebigen Unterschied der Belastung der beiden Netzhälften, also auch unverändert dann, wenn die Belastung des einen Stromkreises überhaupt gleich Null ist, da stets nur die Differenzwerthe der Ströme in Wirkung treten.

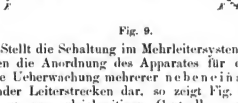


Fig. 9.

Stellt die Schaltung im Mehrleitersystem gewissermassen die Anordnung des Apparates für die gleichzeitige Ueberwachung mehrerer nebeneinander arbeitender Leiterstrecken dar, so zeigt Fig. 9 die Einrichtung zur gleichzeitigen Controlle verschiedener hintereinander arbeitender Netztheile. Es würde dieses Bild z. B. einer Fernübertragung mit Unterstation entsprechen. Die Centrale befinde sich vor den Punkten 1, 2, wo die Fernleitungen beginnen; der Strom passirt hier in üblicher Weise die Messwiderstände W bei 1, 2 und 5, 6, ein hier bei 17, 18 zwischengeschaltetes Galvanometer g würde den Erdschluss des gesammten hinter den Punkten 2 und 6 liegenden Netzes, also der Fernleitungen und des Vertheilungsnetzes, bezw. der Installation anzeigen. Es wird aber nicht nur diese Angabe, sondern eine getrennte Controlle der Anlagetheile verlangt. Zu diesem Behufe ist in das Ende der Fernleitungen bei 3, 4 und 7, 8 ebenfalls je ein Messwiderstand W' eingeschaltet; von 4 und 8 ab beginnt das Vertheilungsnetz der Unterstation oder dgl. Führt man mittelst der Prüfdrähte PP die Spannungsdifferenz der Brückenpunkte 15, 16 nach der Anfangsstation zurück, so kann man bei ausschliesslicher Anlegung von G an 15, 16 den allein im Vertheilungsnetz (hinter den Punkten 4, 8) herrschenden Erdschluss a bei Punkt 13 und c bei Punkt 14 beobachten. Die gleichzeitige Anlegung von G an 17, 18 und 15, 16 dagegen ergibt bei entsprechender Verbindung nach obigem die Differenz des Gesammterdstromes (17, 18) weniger dem Vertheilungsnetzerdschlusse (15, 16), mithin den Fernleitungserdschluss x bei Punkt 9 und y bei Punkt 10. — Zwischen den isolirten Prüfdrähten PP herrscht nur eine verschwindende Spannungsdifferenz von Bruchtheilen eines Volt, ihr absolutes Potential liegt in der Mitte zwischen den Aussenleiterpotentialen. Umstände, die wegen der Gefahrlosigkeit der Prüfdrähte von Werth sind. — So ist man mit dem Apparat in der Lage, von einem Punkt aus alle Theile einer meilenweit sich erstreckenden Fernübertragung mit beliebig vielen Unterstationen oder Consumstellen auf etwaige Stromentweichungen hin dauernd zu controliren, mögen es nun Kabelverletzungen bei unterirdischer Verlegung sein, die diese Fehler zur Folge haben, oder die Berührung von Freileitungen mit Baumzweigen, der Bruch von Isolatoren, das Umbrechen von Tragmasten oder Fehler bei den Hauseinführungen, in Transformatoren oder in den Installationen selbst. Es möge bei dieser Vielgestaltigkeit seiner Anwendungsformen die allgemeine Darlegung des Princips hier genügen, da die schon vorstehend mehrfach erläuterten Bedingungen für die Wirkungsweise des Systems im wesentlichen immer dieselben bleiben.

(Schluss folgt.)

Verbesserung am Wehnelt'schen Unterbrecher.

Von Ing. **Satori.***)

Die Herren Ingenieure Eichberg und Kallir von der hiesigen technischen Hochschule haben schon in dieser Zeitschrift**) auf die Verwendung des Wehnelt'schen Unterbrechers in Wechselstromkreisen hingewiesen. An dem Discussions-Abende am 15. März hat Herr Ingenieur Satori von der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft eine Reihe von Erfahrungen bei Versuchen mitgetheilt, welche er mit dem Wehnelt'schen Unterbrecher ebenfalls unter Verwendung von Wechselstrom gewonnen hat.

Zunächst änderte er die Ausführungsform dahin ab, dass er statt der fix eingeschmolzenen, rechtwinkelig gebogenen, kleinen Elektrode, an welcher die Funkenbildung und Unterbrechung stattfindet, eine gerade und in ihrer Längsachse bewegliche Elektrode anordnete. Die Isolation gegen das Elektrolyt wurde durch eine Gummidichtung erreicht, welche gleichzeitig eine leichte Verschiebung des stromführenden Theiles gestattete. Ausserdem wurde anstatt des Platins Kupfer verwendet.

Wer nämlich mit diesem Unterbrecher Versuche angestellt hat, wird bemerkt haben, dass die Elektrode mit der kleinen Oberfläche einer rapiden Abnützung unterliegt; allerdings ist diese Abnützung bei einem so indifferenten Metall wie Platin geringer, als z. B. an Kupfer. Eine geradlinige Elektrode ermöglicht nun in dem Masse, als sich die Metallspitze abnützt, immer wieder, ohne den Versuch unterbrechen zu müssen, die kleine sich bildende Spitze nachschieben zu können. Die Verwendung dieses Unterbrechers zur Erzeugung Röntgen'scher Strahlen wurde zunächst ins Auge gefasst. Nachdem die Röntgen'schen Röhren fast sämmtlich so construirt sind, dass eine bestimmte Elektrode die Kathode bildet, so ist hochgespannter Wechselstrom nicht ohne weiters zu verwenden, da sonst eine punktförmige Ausgangsstelle für die Röntgenstrahlen nicht erzielt werden könnte; ausserdem würden die Röhren dadurch beschädigt werden. Es wurde nun von den Herren Eichberg und Kallir beobachtet, dass, wenn man in den primären Stromkreis des Inductoriums Selbstinduction einschaltet, die secundären Stromstösse nur in ganz bestimmter, unveränderlicher Richtung erfolgen. Verwendet man keine Selbstinduction im primären Stromkreis, so kann man anderseits denselben Effect durch eine bestimmte, jedem Inductorium eigenthümliche Stromstärke erreichen.

Die einzige unangenehme Eigenschaft des sonst gewiss sehr brauchbaren Unterbrechers ist die ziem-

*) Mitgetheilt in der Vereinsversammlung vom 15. März.
**) Heft 16, pag. 184.

Digitized by Google

lich starke Erwärmung des Elektrolyts. Man ist dann bei constanter Benützung des Unterbrechers genöthigt, denselben von Zeit zu Zeit sich abkühlen zu lassen, wenn man es nicht vorzieht, eine automatische Abkühlvorrichtung anzuwenden. Eine Abkühlung ist erforderlich, weil die Unterbrechungen nur dann eintreten, wenn die die Unterbrechungsstellen umgebende Flüssigkeit sich verhältnismässig sehr weit unter ihrem Siedepunkte befindet.

Erster Versuch der elektrischen Kraftübertragung, Weltausstellung Wien 1873.

In einem jüngst von Herrn Ingenieur Kareis im Gewerbeverein abgehaltenen Vortrag ist von der ersten elektrischen Kraftübertragung auf der Wiener Weltausstellung die Rede.

In dem Berichte über diesen Vortrag heisst es: „Die Wiener Weltausstellung ist es gewesen, welche durch einen Zufall die Aufmerksamkeit einiger Fachleute auf diese Erscheinung lenkte. Ueber dieses Ereignis geben die französischen Ingenieure Fontaine und Figurier abweichende Darstellungen. Es handelte sich damals um ein Paar der ersten Gramme'schen Dynamomaschinen, welche zur Ausstellung gebracht wurden. Während sich nun Fontaine das Verdienst vindicirt, mit Ueberlegung an die Anwendung einer dieser Maschinen als Motor gegangen zu sein und die Absicht gehabt zu haben, sie von der anderen Maschine zu speisen — ein Versuch, der bis dahin nie gemacht worden war — lässt Figurier diese Entdeckung rein zufällig erscheinen."

Wie Herr Ingenieur F. Ross, welcher diesen Versuchen selbst beigewohnt hat, uns zum Zwecke der Richtigstellung mittheilt, liegt die Sache thatsächlich so, dass sich Fontaine vollständig darüber klar war, dass die Gramme'sche Maschine ebenso gut auch als Motor dienen könne. Um dies zu demonstriren, wurde über Veranlassung von Ingenieur Ross eine ausgestellte Gramme'sche Maschine mit Stahlmagneten von einer zufällig vorhandenen Batterie aus in Bewegung gesetzt; natürlich war die damit erzielte Leistung sehr gering. Es wurde dann versucht, in dieselbe Maschine von einer grösseren Gramme'schen dynamo-elektrischen Maschine Strom zu leiten und mit so gutem Erfolg, dass die Kraft ausreichte, eine kleine Centrifugalpumpe zu betreiben. Natürlich war es im Jahre 1873, wo es noch keine Volt und Ampère gab, nicht möglich der ganzen Frage rechnungsgemäss näher zu treten.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Nernst-Lampe. Wie uns mitgetheilt wird, sind die Versuche im Laboratorium der Berliner Fabrik der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zum Abschlusse gediehen; die wichtige Frage der Verwärmung hat eine allseits befriedigende Lösung gefunden. Auf diese Ergebnisse hin hat die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft den Bau und die Einrichtung einer neuen Fabrik zur Gewinnung des in gleichmässiger Qualität bisher schwer zu beschaffenden Rohmaterials und zur Herstellung einer den Ansprüchen des Publikums genügenden Lampe begonnen. Mit Rücksicht auf die von allen Seiten in sehr grosser Zahl einlaufenden Anfragen können jedoch die Lampen erst in den Handel gebracht werden, wenn die Leistungsfähigkeit des neuen Unternehmens die prompte Ausführung der eingehenden Aufträge sichert. Bis dahin werden die neuen Lampen in den der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zur Verfügung stehenden Betrieben praktisch erprobt werden. Herr Professor Dr. Nernst wird voraussichtlich noch im April d. J. einen Vortrag über den Stand seiner Erfindung halten, der alsbald veröffentlicht werden wird.

Der Budapester internationale Congress für Acetylenwesen und die hiermit verbundene Fach-Ausstellung finden, wie wir bereits in II. 11. S. 132 berichteten, im nächsten Monate statt. In einer der letzten Sitzungen des Executiv-Comités theilte der Präsident, königl. Rath Moriz Gelléri mit, dass die Vorarbeiten einen befriedigenden Fortschritt nehmen. Endgiltig angemeldet sind 9 ungarische, 13 österreichische, 24 deutsche, 11 französische Firmen, ferner Aussteller aus England, Russland, Rumänien, Schweden, Holland und Schweiz. Aber nicht nur in der Zahl der Aussteller, sondern auch in der Bedeutung und Mannigfaltigkeit der Objecte ist der Erfolg ein erfreulicher. Das Acetylen-Gas wird nicht blos als Beleuchtungsmittel für Städte und Wohnungen, sondern auch in anderen Verwendungen zur Darstellung gelangen; es werden namentlich zahlreiche Selbstentwickler, mit eigenen Generatoren versehene Lampen zu Locomotiven, Waggons, Kutschen, Fahrrädern, neuartige Bahnsignale, grosse Leuchtkörper für die Schiffahrt, wissenschaftliche Apparate, Koch-Einrichtungen u. s. w. zur Ausstellung gelangen. Grossen Effect verspricht der am Haupteingange der Industriehalle aufzustellende Reflector, der das Stadtwäldchen-Rondeau mit einer Leuchtkraft von 600 Einheiten beleuchten wird.

Ein deutscher Aussteller hat eine vollständige Collection der in Deutschland, Frankreich und England erschienenen Bücher und Zeitschriften über Acetylenwesen angemeldet und der Budapester Patentanwalt, Stefan Kelemen, wird die Zeichnungen der beim königl. ungar. Patentamte seit drei Jahren angemeldeten 130 neuen Patente ausstellen, die sich auf Acetylenwesen beziehen.

Zur Orientirung der Besucher wird ein Catalog in deutscher, ungarischer und französischer Sprache herausgegeben, in welchem der heutige Stand des Acetylenwesens aus allgemeinen Gesichtspunkte und vom Standpunkte der Technik erörtert wird. Die Ausstellung wird täglich Abends von 4 bis 10 Uhr geöffnet sein, und werden in der Industriehalle zur selben Zeit die Damen der Budapester hohen Gesellschaft einen Hausindustrie-Bazar veranstalten, in welchem die volksthümlichen Stickereien und sonstige Handarbeiten der ungarischen Landbevölkerung feilgeboten werden. Das Comité der Acetylen-Ausstellung ist nunmehr an die berufenen Fachkörperschaften des In- und Auslandes herangetreten, um die Mitwirkung derselben zu den Juryarbeiten zu sichern.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Arnau. (Elektrische Kleinbahn von Arnau nach Königinhof.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Otto Fiedler, beeidigten autorisirter Bau-Ingenieur und Civil-Geometer in Arnau, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von der Station Arnau der k. k. priv. Oesterr. Nordwestbahn über Ober-Dober ney, Nemans und Werdek bis zur Station Königinhof der k. k. priv. Süd-Nordd eutschen Verbindungsbahn auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Aussig. (Elektrische Kleinbahnen im Stadtgebiete von Aussig [Linie Pröllitz—Schönpriessen.]) Auf Grund des anstandslosen Ergebnisses der am 11. Februar vorgenommenen politischen Begehung des Variantenprojectes in den §§ 23—40 der im Baue begriffenen Linie Pröllitz—Schönpriessen der elektrischen Kleinbahnen im Stadtgebiete von Aussig hat die k. k. Statthalterei in Prag im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums den Bauconsens für das begangene Project mit dem Bemerken ertheilt, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession in Kraft tritt.

Graz. (Elektrische Kleinbahn Graz—Gösting.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 24. März die k. k. Statthalterei in Graz beauftragt, hinsichtlich des von der Tramway-Gesellschaft vorgelegten Projectes einer normalspurigen, mit elektrischer Kraft zu betreibenden Kleinbahn vom Lendplatze in Graz nach Gösting die Trace nrevision und Stationscommission

Digitized by Google

bei anstandslosem Ergebnisse dieser Amtshandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung einzuleiten. Diese Amtshandlungen sind in unmittelbarem Anschlusse an die angeordnete Tracenrevision hinsichtlich des vom Ingenieur Ludwig Schandlt und Hans Edlen v. Reininghaus vorgelegten gleichnamigen Projectes durchzuführen.

Innsbruck. (Elektrische Localbahn.) Der Gemeinderath beschloss, der Localbahn Innsbruck—Hall zur Ausführung ihrer Absicht, einen gemischten Betrieb einzuführen, so zwar, dass sie zwischen den halbstündigen oder stündlichen Zügen einzelne Wagen mit elektrischem Betrieb mit Oberleitung laufen lässt, die Zustimmung zu ertheilen.

Mauerkirchen i. Oberösterreich. (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ferdinand Spiegel in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige Kleinbahn (Strassenbahn) mit elektrischem Betriebe von der Station Andiesenhofen der k. k. Staatsbahnen über Reichersperg, Obernberg, Katzenberg, Markt Altheim, Wenk und Moosbach zur Station Mauerkirchen der k. k. Staatsbahnen ertheilt.

Triest. Der Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 31. März 1899, betreffend die Concessionirung eines Netzes von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien in Triest entnehmen wir Nachstehendes:

Das k. k. Eisenbahnministerium hat auf Grund der Bestimmungen des Gesetzes über Bahnen niederer Ordnung vom 31. December 1894 im Einvernehmen mit den betheiligten Ministerien der Società Triestina Tramway die angesuchte Concession zum Baue und Betriebe eines einheitlichen, unter Einbeziehung und entsprechender Umgestaltung der der genannten Gesellschaft gehörigen Pferdebahnlinien herzustellenden Netzes von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien ertheilt.

Linien. Das concessionirte Netz umfasst die nachstehenden Linien:

1. Boschetto—Piazza delle Legna—Via del Corso Piazza grande—Riva dei Pescatori (respective Via della Sanità)—Via di Campo Marzio—S. Andrea mit der Abzweigung Via di Campo Marzio—Bagno fontana;
2. Piazza dei Negozianti—Riva Carciotti—Via della Stazione—Piazza della Stazione—Barcola mit der Abzweigung Piazza Stazione—Punto della francu;
3. Piazza della Stazione—Via del Torrente;
4. Via S. Antonio—Via della Caserma—Piazza della Caserma;
5. Piazza delle Legna Barriera vecchia;
6. S. Andrea—Servola;
7. Piazza della Caserma—Via di Rojano;
8. Ponte della Fabbra—Piazza dell' Ospidale—Via Conti.

Steuerbefreiung. Die Dauer der Steuerbefreiungen wird mit 16 Jahren, vom 31. März 1899 an gerechnet, nur der Massgabe festgesetzt, dass die Steuerbefreiungen für die bisher mit Pferden betriebenen Bahnlinien erst mit jenem Zeitpunkte wirksam werden, in welchem dieselben nach erfolgter Umwandlung dem elektrischen Betriebe übergeben werden.

Bauzeit. Die Gesellschaft ist verpflichtet, die Einrichtung der bisher mit Pferden betriebenen Bahnlinien, mit Ausnahme der Zweige: Via di Campo Marzio—Bagno fontana und Piazza della Stazione Punto francu, welche bis auf weiteres im Pferdebetriebe verbleiben, für den elektrischen Betrieb, sowie den Bau der neuen Linien sofort zu beginnen und binnen längstens einem und einem halben Jahre, vom 31. März 1899 an gerechnet, zu vollenden. Die fertigen Linien sind sohin dem öffentlichen Verkehre zu übergeben, wie auch während der ganzen Concessionsdauer in ununterbrochenem Betriebe zu erhalten.

Expropriation. Der Gesellschaft wird zur Ausführung der concessionirten Linien das Recht der Expropriation ertheilt.

Anlagecapital. Die Ziffer des effectiven, sowie des Nominal-Anlagecapitales unterliegt der Genehmigung der Staatsverwaltung.

Dabei hat als Grundsatz zu gelten, dass ausser den auf die Projectsverfassung, den Bau und die Einrichtung der Bahnlinien, einschliesslich der Anschaffung des Fahrparkes und der Deckung eines Reservefonds effective verwendeten und gehörig nachgewiesenen Kosten zunächst der während der Bauzeit wirklich bezahlten Interkalarzinsen und des etwa bei der Capitalbeschaffung thatsächlich erwachsenen Coursverlustes keine wie immer geartete Auslagen in Anrechnung gebracht werden dürfen.

Sollten nach Verwendung des genehmigten Anlagecapitales noch weitere Neubauten angeführt oder die Betriebs-Einrichtungen vermehrt werden, so können die diesfälligen Kosten dem Anlagecapital zugerechnet werden, wenn die Staatsverwaltung zu den bezüglichen Neubauten oder zur Vermehrung der Betriebs-Einrichtungen ihre Zustimmung ertheilt hat und die Kosten gehörig nachgewiesen werden.

Das gesammte Anlagecapital ist innerhalb der Concessionsdauer nach einem von der Staatsverwaltung zu genehmigenden Tilgungsplane zu tilgen.

Pfandrang. Für den Fall, als etwa anderen Unternehmern die Concession für Kleinbahnen nach Opčina oder nach anderen Punkten in der Umgebung von Triest ertheilt werden sollte, ist die Gesellschaft verpflichtet, entweder den Concessionären solcher Kleinbahnen die nach dem Ermessen des k. k. Eisenbahnministeriums etwa erforderliche pfandweise Benützung einzelner ihrer Linien gegen entsprechende Entschädigung zu gestatten oder aber bezüglich solcher Strassenbahnlinien in Triest, welche zum Zwecke der Herein führung der vorangeführten Kleinbahnen in das Innere der Stadt Triest den Unternehmern solcher Kleinbahnen seitens der k. k. Staatsverwaltung concessionirt werden sollten, über Anforderung des Eisenbahnministeriums auf das ihr vertragsmässig zustehende Vorzugsrecht hinsichtlich der Strassenbenützung zu verzichten, sowie der von der Stadtgemeinde Triest zu erwirkenden Einräumung des Strassenbenützungsrechtes für solche Anschlusslinien an die Concessionäre der betreffenden Kleinbahnen keinerlei Hindernisse zu bereiten.

Die Dauer der Concession soll mit dem Schutze gegen die Errichtung neuer Bahnen wird auf die Zeit bis 15. Mai 1948 festgesetzt und sie erlischt nach Ablauf dieser Frist.

Die Concession kann von der Staatsverwaltung auch vor Ablauf der obigen Frist als erloschen erklärt werden, wenn die in § 2 festgesetzten Verpflichtungen bezüglich der Inangriffnahme und Vollendung des Baues, dann der Eröffnung des Betriebes nicht eingehalten werden, sofern eine etwaige Terminüberschreitung nicht gerechtfertigt werden könnte.

Das im § 8 des Eisenbahn-Concessionsgesetzes vom 14. September 1854, R.-G.-Bl. Nr. 238, normirte staatliche Heimfallrecht findet in Ansehung der concessionirten Eisenbahn keine Anwendung.

Ueberlassung des Betriebes an dritte Personen. Die Gesellschaft ist ausser dem Falle einer ausdrücklichen Bewilligung von Seiten der Staatsverwaltung nicht berechtigt, den Betrieb der concessionirten Eisenbahnlinien an dritte Personen zu überlassen.

Der Staatsverwaltung wird das Recht vorbehalten, wenn ungeachtet vorausgegangener Warnung wiederholt Fälle der Verletzung oder Nichtbefolgung einer der in der Concession, in den Concessionsbedingungen oder in den Gesetzen auferlegten Verpflichtungen vorkommen sollte, die den Gesetzen entsprechenden Massregeln dagegen zu treffen und nach Umständen noch vor Ablauf der Concessionsdauer die Concession für erloschen zu erklären.

Wien. (Elektrische Strassenbahnen in Wien.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 7. April die k. k. Statthalterei in Wien beauftragt, hinsichtlich des vom Magistrate der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien vorgelegten Detailprojectes für zwei Linien der künftigen Linie der elektrischen Strassenbahnen in Wien, und zwar der Verbindungslinie zwischen der Schönbrunnerstrasse und Gumpendorferstrasse durch die Brückengasse, dann in der Gentzgasse von O.-Nr. 104 bis zur Vorortelinie der Wiener Stadtbahn die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlungen anschliessend an dieselbe die politische Begehung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, für das ganze begangene Project, bezw. für einzelne Theilstrecken desselben den Bauconsens ex commissione im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums zu ertheilen.

b) Ungarn.

Budapest. (Elektrische Bahn.) Der kgl. ung. Handelsminister hat dem Budapester Advocaten Dr. Wilhelm Bleyer und der Budapester Bauunternehmungs-Firma Hermann Pollak die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von der Endstation Kelenföld der Budapester Strasseneisenbahn-Gesellschaft abzweigende, mit Benützung der Hauptstrassen Magas ut bis Budakeszi führende normalspurige Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

(Uebernahme von elektrisch betriebenen Omnibuswagen für den öffentlichen Betrieb.) Eine unter Führung des Präsidenten der Budapester Residenz-Verkehrsunternehmung, Reichstags-Abgeordneten Aurel Münnich, entsendete Commission von Mitgliedern der genannten Unternehmung, zu welcher auch Experten aus Fachkreisen beigezogen wurden, hat jüngst in Berlin die dort bestellten, für den Budapester Strassenverkehr bestimmten Omnibuswagen mit elektrischem Betriebe einer

Digitized by Google

eingehenden Prüfung unterzogen. Da die Leistungsfähigkeit der Maschinen sowohl, als auch die Ausstattung der Wagen als vollkommen entsprechend befunden wurde, fand die Uebernahme dieser Fuhrwerke statt, welche bereits in nächster Zeit in Budapest eintreffen und sodann dem öffentlichen Verkehre übergeben werden. Wenn sich dieselben während eines zweimonatlichen Betriebes bewähren und die Gunst des Publikums sich diesem neuen Verkehrsmittel zugewendet, wird eine grössere Anzahl solcher Fuhrwerke beschafft werden.

Oedenburg. (Elektrische Bahn.) Der kgl. ung. Handelsminister hat dem Grafen Géza Batthyáni in Polgárdi im Vereine mit der Actien-Gesellschaft für Erzeugung elektrischer Kraft im Comitate Eisenburg (Vasvarmegyer electronomos mövek részvenytarsaság) die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine

a) vom Bahnhofe Oedenburg (Sopron) der Linie Wr. Neustadt–Kanizsa–Bares der Südbahn ausgehende, durch die Stadt Oedenburg führende und mit der Station Oedenburg der Eisenbahn Raab–Oedenburg–Ebenfurth verbindende Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe,

b) von der Südbahnstation Oedenburg ausgehende, über Vandorf bis Alsó-Lövérek führende,

c) von einem geeigneten Punkte des städtischen Strassenbahnnetzes abzweigende, bis nach Balf führende,

d) gleichfalls von einem geeigneten Punkte des städtischen Strasseneisenbahnnetzes abzweigende, über Medgyes bis zur Stadt Rusztan Neusiedlersee (Fertőfő) führenden Strasseneisenbahn auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Orsova. (Elektrische Strassenbahn.) Als Ergänzung unserer diesbezüglichen Mittheilung im vorigen Hefte S. 209 berichten wir noch, dass die projectirte Linie, um deren Concession sich die Budapester Eisenbahn-Unternehmungs-Firma Nicolaus Gfrerer und Wilhelm Grossmann bewirbt, von der Station Orsova der kgl. Ungarischen Staatsbahnen ausgehen und einerseits bis zur Bazinser Hauptstrasse, andererseits bis zur Schiffstation der Ungarischen Fluss- und Dampfschiffahrts-Gesellschaft führen wird. Die elektrische Strassenbeleuchtungsstation wird durch die Wasserkraft der Donau betrieben.

Raab (Győr). (Elektrische Bahn.) Der kgl. ung. Handelsminister hat der Direction der Budapester Actien-Gesellschaft für elektrische Verkehrsanlagen (Budapesti részvenytársaság villámos és közlekedési vállalok szamára) die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine

a) aus dem Weichbilde der kgl. Freistadt Győr (Raab) bis zum Donauhafen und der Anfuhrsstation (Schiffsagentie) Győr der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft,

b) vom Ausgangspunkte der Linie *a*) bis zum Bahnhofe der kgl. Ungar. Staatsbahnen und der Raab-Oedenburg-Ebenfurther Eisenbahn,

c) von einem geeigneten Punkte der Linie *a*) abzweigende, einerseits bis zur k. u. k. Jägerkaserne, andererseits bis zum Comitatshause führende Filialbahn auf die Dauer eines Jahres ertheilt. Sämmtliche Linien sind normal-spurige Strasseneisenbahnen mit elektrischem Betriebe (Hochleitung). [Vergl. H. 16, S. 191 ex 1899.

Steinamanger. (Elektrische Strassenbahn.) Der königl. ungar. Handelsminister hat der Actiengesellschaft für elektrische Anlagen und Comitates Eisenburg in Steinamanger die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für ein von der gegenwärtigen Endstation der elektrischen Strassenbahnen der Stadt Szombathely (Steinamanger) ausgehendes und sich nach vier verschiedenen Richtungen in der Stadt verzweigendes, ja bis zu den Grenzen der städtischen Gemarkung führendes Netz von Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe ertheilt.

Deutschland.

Harzburg. (Elektrische Bahn.) Wie der „Berliner Börsen-Courier" erfährt, ist die Braunschweigische Strassenbahn dem Projecte einer elektischen Bahn im Eckerthal — von Bad Harzburg nach Ilsenburg im Harz — näher getreten, welche zum Steintransportverkehr und im Sommer auch zum Personenverkehr dienen soll. Man plant, die Wasserkraft der Ecker nutzbar zu machen und mehrere Thalsperren einzurichten. Falls die Kraft ausreicht, soll auch Elektricität zur Beleuchtung von Bad Harzburg, Ilsenburg und umliegenden Ortschaften abgegeben werden.

Frankreich.

(Gründung einer Actien-Gesellschaft zur Errichtung von Ladestationen für Automobilfuhrwerke.) In Paris hat sich eine mit einem Capitale von 5,000.000 Frcs. fundirte Actien-Gesellschaft gebildet, deren Zweck die Errichtung von Ladestationen für Automobilfuhrwerke, sowohl in Städten als auch am flachen Lande nicht nur in Frankreich, sondern auch im Auslande ist. Derlei Ladestationen werden auf eine Entfernung von 20 km errichtet. An diesen Stationen werden Gastwirthschaften, Reparaturswerkstätten, Depôts mineralischer Oele für Automobile mit Dampfheizung und Telephonstationen eingerichtet werden.

Lyon. (Gemeinnützlichkeitserklärung einer Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe im Departement Rhône.) Ueber Antrag des Präfecten des Departements Rhône erfolgte die Gemeinnützlichkeitserklärung einer vom Place des Cordeliers des Strasseneisenbahnnetzes der Stadt Lyon ausgehenden, einerseits bis Guillotière, andererseits bis Montplaisir-la Plaine führenden Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe. Concessionswerberin für diese Strasseneisenbahn ist die Direction der Compagnie Lyonaise des Tramways in Lyon.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Aufgebote.*)

Wien, am 15. April 1899.

Patenterlasser.

12 a. Société Electro-Métallurgique des Procédés Gin et Leleux, Paris. — Neuerungen an elektrischen Oefen; Gekennzeichnet durch eine obere bewegliche Elektrode, bestehend aus mehreren in eine briquettenartige Masse eingebetteten Kernen, die mit den Stromzuleitungsblechen durch Keile und Gegenkeile verbunden sind; durch eine untere, von der ihren Sohle des Ofens gebildeten Elektrode, die durch eine feuerbeständige Masse in zwei, durch Kohlenklötze mit einander verbundene Schichten getheilt ist und mit der Stromquelle durch die Sohle unterstützenden Wagen leitend verbunden und von einem gelochten Brechtiegel umgeben ist. — Angemeldet am 4. Februar 1899.

12 c. Borchers Wilhelm, Dr., Professor in Aachen. — Elektrisches Schmelzverfahren: Bei welchem Kohlenstoff an der Reaction theilnimmt, dadurch gekennzeichnet, dass man die zu zerlegende chemische Verbindung in nicht zu feiner Körnung ohne beigemischte Reactionskohle um den Kohlenwiderstand herumpackt und durch letzteren einen Strom von grosser Dichte hindurchschickt. — Angemeldet am 29. Februar 1899.

21 f. Ganz & Comp., Eisengiesserei und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft und Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Budapest. — Elektrische Glühlampe mit zwei oder mehreren Fäden aus Leitern zweiter Classe; An Lampen mit parallel geschalteten Glühkörpern zweiter Classe ist für jeden Glühkörper ein Leiter erster Classe als Erhitzungskörper angeordnet, derart, dass der Abstand zwischen den einzelnen Erhitzungskörpern und Glühkörpern ein verschiedener ist. — Angemeldet am 24. Jänner 1899.

42. Jentzsch Robert R., Ingenieur in Wien. — Telephon-Automat: Ein von aussen zu betätigendes Zahnsegment zieht einerseits ein Laufwerk auf, andererseits drückt es auf einen zweiarmigen Hebel. Dadurch schliesst der längere Arm dieses Hebels den Mikrophoncontact und gleichzeitig hebt sich ein am Hebel angedrachter Zahn aus der Lücke eines mit dem Laufwerke verbundenen Rades. Nach Ablauf der entsprechenden Zeit, d. i. nach einem Umlaufe des Rades, fällt der Hebel wieder ein und unterbricht den Mikrophoncontact. Die Centrale stellt den Contact mit der gewünschten Nummer erst her, wenn der Anrufer über Aufforderung ein zweites Mal anläutet. Das erste Läuten um der Centrale gescheicht mittels eines in zwei Theile getheilten, aussen mit Druckknopf versehenen Schiebers, dessen zwei Theile durch ein Verbindungsstück gekuppelt sind, so dass beim Drücken auf den Knopf der Kurzschluss des Klingel-Stromkreises geöffnet wird. Sobald jedoch das Laufwerk aufgezogen wird, hebt ein Fortsatz des oben erwähnten zweiarmigen Hebels das Kupplungsstück ab und der Anrufer muss, um ein zweites Mal läuten zu können, die Kupplung durch eine eingeworfene Münze wieder herstellen. Eine Sperrvorrichtung für Verbindung des Nachziehens des Läutwerkes, bestehend aus einem zweiarmigen Hebel mit Sperrzahn und Gegengewicht, eingreifend

*) Vergl. H. 14, S. 166 ex 1899.

Digitized by Google

in ein zweites Zahnsegment, sowie eine Vorrichtung zum Auslösen der Münzen sind ebenfalls angeordnet. Letztere besteht aus einem drehbar gelagerten Hebel, der den mittelst Stift unter Federwirkung gehaltenen zweiten Theil des Schiebers durch eine schiefe Anschlagebene einen Augenblick aufhält. — Angemeldet am 8. Februar 1899.

75. Störmer H. Chr. Fredrik, Ingenieur in Christiania. — Verfahren zur elektrolytischen Spaltung von Alkalisalzen unter Anwendung von Quecksilber als Kathode; Gekennzeichnet durch die Erhaltung einer mässig bewegten Oberflächenhaut von Alkalimalgam unter gleichzeitig unsichtbarer oder rührender Bewegung der unteren Schichten des Quecksilbers derart, dass dieses allmählig das durch die Oberflächenhaut durchtretende Alkalimetall aufnimmt. — Umwandlung des Privilegiums 46.458 mit der Priorität vom 21. September 1895.

Auszüge aus Patentschriften.

Oscar Behrend in Frankfurt a. M. — Vorrichtung zum Laden von Sammlerbatterien mit einem über die zwei Hälften der Batterie verzweigten Wechselstrom. — Zusatz zum Patente Nr. 94.671 vom 8. November 1896.) — Classe 21, Nr. 101.827 vom 19. Mai 1898.

Die die Schaltung bewirkenden Elektromagnete liegen nicht mehr im Nebenschluss des Wechselstromkreises, sondern in dem des Gleichstromkreises, so dass ein Warmwerden der Magnete verhütet und die Kraft der Magnete gesteigert wird.

Lithosite Manufacturing Company in St. Louis. — Verfahren zur Herstellung elektrischer Isolirrohre. — Classe 21, Nr. 101.296 vom 19. Jänner 1898.

Zur Herstellung elektrischer Isolirrohre, welche sich durch Leichtigkeit und Widerstandsfähigkeit auszeichnen, wird eine auf bekannte Weise aus einem Gemisch hergestellte und mit einer klebrigen, erst nach einiger Zeit fest werdenden Masse überzogene Röhre, welche bei ihrer Herstellung auf eine Spindel aufgerollt wurde, an einem Ende aufgehängt, so dass sie während des Trocknens von der Spindel durch ihre eigene Schwere abgeleitet, um von einem genau darunter befindlichen senkrecht stehenden Stab aufgenommen zu werden, wo sie vollständig erhärtet.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Kraftübertragungswerke Rheinfelden. Der Geschäftsbericht der Gesellschaft lässt erkennen, dass auch das abgelaufene Geschäftsjahr noch vorwiegend Baujahr war. Die Betriebseinnahmen aus Stromabsatz waren noch bescheiden, weil die Leitungsnetze der Gesellschaft erst in den letzten Monaten in Betrieb genommen werden konnten; insgesammt beschränken sich die Brutto-Einnahmen aus dem Betriebe, aus Lampen und Waaren auf 23.498 Mk. Im Vorjahre war der Abschluss aus den den elektrochemischen Firmen überlassenen Turbinen einem Baureservefonds für ausserordentliche Ausgaben und für etwaige Aufbesserung des Gewinnes überwiesen worden; dieses Conto wurde aufgelöst, indem 143.874 Mk. auf Gewinn- und Verlustrechnung übertragen werden sind und 100.000 Mk. als Schadenreserve für unvorhergesehene Bauausgaben fortbestehen. Einschliesslich der aus dem Vorjahre übernommenen 26.288 Mk. beläuft sich der Bruttogewinn auf 332.282 Mk., die Unkosten erforderten 53.339 Mark, Zinsen 34.292 Mk., zur Tilgung von Genussscheinen wurden 24.000 Mk. verwendet, zu Abschreibungen 8759 Mk., so dass sich ein Reingewinn von 214.960 Mk. ergibt. Daraus erhalten die Actionäre 160.000 Mk. als Dividende von 4% , während 36.094 Mk. für neue Rechnung bleiben. Der Bericht theilt mit, dass die Wasserlaufen nunmehr zum grössten Theile beendet sind, es bleibt nur noch eine etwa 40 m lange Strecke des Stauwehrs auf der schweizerischen Seite fertigzustellen. Im Maschinenhause sind sämmtliche zwanzig Turbinen montirt, ebenso sind im Betrieb die zehn Gleichstrom-Dynamos der Aluminium-Industrie-Gesellschaft und der elektrochemischen Werke Rheinfelden, sowie 6 Drehstrommaschinen, eine Gleichstrommaschine für den Betrieb der elektrochemischen Fabrik Natrium soll noch im laufenden Monat vollendet werden. Die Leitung-netze wurden successive in Betrieb genommen, sodass bei Jahresschluss 74 Motoren mit 1443 *IS* und etwa 5000 Glühlampen angeschlossen waren. Infolge weiterer Anmeldungen werden sich bis Mitte 1899 die Zahl der abgegebenen Pferdestärken voraussichtlich über 3000 stellen. Gegenwärtig sei die Gesellschaft mit einem Projecte beschäftigt, welches die nutzbringende Verwerthung der bisher nicht verwandten Nachtkraft bezweckt. In den nächsten Monaten werde der elektrische Theil der Anlage fertiggestellt sein.

Berliner Elektrizitätswerke. Die neuen Tarifbestimmungen für die Lieferung von elektrischem Strom für Beleuchtung und Kraftübertragung seitens der Berliner Elektricitätswerke, wie sie von den städtischen Körperschaften zu Gunsten der Abnehmer genehmigt worden, sind am 1. April 1899 in Kraft getreten. Darnach erfolgt die Messung des elektrischen Stromes unter Benutzung solcher Apparate, welche von einer seitens des Magistrates erwählten Prüfungs-Commission als zulässig bezeichnet werden. Der Preis der durch den Elektricitätsmesser ermittelten Energiemenge beträgt für Beleuchtungszwecke zur Zeit 55 Pfg. Die Rabatte auf die verbrauchte Strommenge betragen bei jährlich längerer Benützungszeit als 800 Stunden 5%, 1000 St. 7½%, 1200 St. 10%, 1500 St. 12½%, 2000 St. 15%, 2500 St. 20%, 3000 St. und darüber 25%. Als durchschnittliche Benützungszeit gilt das Verhältnis der während des Kalenderjahres verbrauchten Kilowattstunden zur Zahl der angeschlossenen Lampen, wobei jede installirte 16kläm lampe unabhängig von der Lichtstärke mit 0·05 *KW*, eine einzelne Bogenlampe mit 0·8 *KW*, eine einzelne geschaltete Bogenlampe in abgeschlossenem Lichtbogen (Dauer-Bogenlampen) mit 0·5 *KW* und mehreren in Serie geschaltete Bogenlampen mit 0·8 *KW* für je einen 110 *V* Serienspannung berechnet werden. Der Preis für die Lieferung elektrischer Energie für Betriebskraft beträgt zur Zeit 16 Pfg. pro Kilowattstunde. Diese Ermässigung erstreckt sich jedoch nicht auf Verwendung von Elektromotoren zur Erzeugung von Elektricität für Beleuchtungszwecke. Elektromotoren werden auf Wunsch miethsweise von der Gesellschaft geliefert. (Ill. B. Ztg.=)

Actiengesellschaft Thüringer Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke zu Saalfeld. In der jüngst abgehaltenen ausserordentlichen General-Versammlung wurde der Ankauf der Accumulatorenwerke Hartung & Martini genehmigt und aus Anlass dieser Fusion eine Erhöhung des Actiencapitals um 500.000 Mark auf 1,000.000 Mark beschlossen. Dem Verkaufe der elektrischen Centrale Stützerbach für den Preis von 200.000 Mark wurde die Zustimmung ertheilt.

Accumulatorenwerke, System Pollak in Frankfurt a. M. Die am 22. d. M. stattgehabte ausserordentliche General-versammlung hat die Erhöhung des Actiencapitals um 500.000 Mk. beschlossen. Die neuen Actien nehmen an der Dividende für 1899 und für die folgenden Jahre nach Verhältnis der eingezahlten Beträge theil, jedoch für 1899 höchstens mit 4½ p. a.

Briefe an die Redaction.

Ad Vortrag des Herrn Ing. **Pichelmayer** über **„Fortschritte im Dynamobau“.**

In Heft 14, pag. 169 der Zeitschrift ist in dem Berichte über den Vortrag des Herrn Ingenieurs Pichelmayer vom 25. Jänner l. J. und über die Discussion auch der von mir gemachten Bemerkungen gedacht, welche ich jedoch richtigstellen und ergänzen möchte.

Ich habe wohl bemerkt, dass div. amerikanische Bogenlichtmaschinen funkenlos arbeiten, jedoch bei constanter Bürstenstellung und bedeutender Schwächung des Feldes (Beispiel die Hochlinsen Excelsior Dynamo“), ebenso auch die Thury-Motoren. Ich habe dies jedoch nur als Beispiel zur Erklärung benützt, wie Zusatzdynamos functioniren sollen. Ich selbst habe vor über vier Jahren an Schaffberge eine Anlage gebaut, bei welcher ebenfalls bei constanter Stromstärke der Dynamos, bezw. die Spannung durch das Feld regulirt wird, ohne dass irgend wie sich eine Funkenbildung ergibt.

Der andere Fall ist nun allerdings der, dass, wiederum bei funkenlosem Gange innerhalb weiter Grenzen, die Bürsten verschoben werden, wie z. B. die „Western Electric Arclight Dynamo“. Anlangend den ersteren Fall möchte ich nochmals hervorheben, dass meine Firma seit über zwei Jahren eine Motortype (genannt Z- baut, bei welcher die Bürstenstifte fix angeordnet sind, daher eine Bürstenverschiebung ganz überflüssig, aber auch a priori unmöglich ist. Diese Maschinen arbeiten mit besonders hohen Ankerzahn-sättigungen, welche seinerzeit beim Entwurf dieser Maschinen gewählt wurden, um die charakteristische rückwirkende Einwirkung auf das Magnetfeld, welche Herr Pichelmayer so anschaulich schilderte, zu erzielen. Der constructive Vortheil einer derartigen Anordnung und die Verbilligung der Herstellungskosten fallen ja nicht sehr in's Gewicht; die Erkenntnis der Beweggründe elektrischer und magnetischer Natur hingegen ist von Werth, weil überhaupt die Erzielung einer brauchbaren Type fördernd. Ernst Egger.

Schluss der Redaction: 25. April 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 19. **WIEN, 7. Mai 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einreihung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Theorie der Drehstrommotoren. Von Giovanni Ossanna. . 223
Isolationscontrolsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen. Von Dr. M. Kallmann, Stadt Elektriker von Berlin (Schluss) 229
Das Cuprom-Element 230

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 231
Ausgeführte und projectirte Anlagen 231
Patentnachrichten 234
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 234

Theorie der Drehstrom-Motoren.

Von Giovanni Ossanna.

Der Zweck dieser Arbeit ist, eine Theorie des Drehstrom-Motors zu entwickeln, welche gestatten soll, alle vorkommenden Grössen, wie Primärstrom mit seinen beiden Componenten — die watt- und wattlose — die zugeführte und abgegebene Leistung, Schlüpfung und Wirkungsgrad an der Hand einer graphischen Darstellung zu ermitteln.

Diese Theorie hat dann selbstverständlich auch für gewöhnliche Transformatoren Giltigkeit, da ja ein Drehstrom-Motor, wie bekannt, nichts Anderes als ein Transformator mit beweglicher secundärer oder primärer Wickelung ist, je nachdem der feststehende oder der rotirende Theil mit Strom gespeist wird.

Als Grundlage der folgenden Ableitungen dienen die üblichen Annahmen von der Constanz des magnetischen Widerstandes, des Streuungs-Coëfficienten und schliesslich des sinusartig rotirenden Feldes.

Entwickelung der Fundamental-Gleichungen.

Zur Entwickelung der Fundamental-Gleichungen legen wir entweder ein rechtwinkeliges Coordinatensystem zu Grunde, auf dessen Abscissenachse die Wattlose x, auf dessen Ordinatenachse die Watteomponente y des Primärstromes aufgetragen erscheinen, oder ein polares Coordinatensystem mit dem Centrum O und der Achse OX, wo der Polarwinkel gleich dem Phasenverschiebungswinkel φ_1 und der Radius gleich dem primären Strome i_1 ist. Zwischen beiden Systemen bestehen dann die Beziehungen:

$$\left.\begin{aligned} i_1 \cdot \cos\varphi_1 &= y \\ i_1 \cdot \sin\varphi_1 &= x \\ i_1^2 &= x^2 + y^2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 1)$$

Unsere Aufgabe ist jetzt, zu untersuchen, welche Beziehungen bei den verschiedenen Belastungen des Motors zwischen x und y oder i_1 und φ_1 bestehen, wenn der Motor mit constanter Spannung gespeist wird.

Zu diesem Zwecke nehmen wir an, die Aufgabe sei bereits gelöst und stellen die Linie $\overline{OA}$ (Fig. 1) bei einer bestimmten Belastung des Motors den Primärstrom der Richtung und Grösse nach dar, so dass dann OA' und AA' dessen Wattlose und Watteomponente sind.

Hier wollen wir gleich feststellen, dass wir im Folgenden unter Primärstrom nicht den wirklich auftretenden Primärstrom verstehen, sondern diesen abzüglich jenes Theiles, welcher dazu dient, die Hysteresis- und Wirbelstromverluste zu decken.

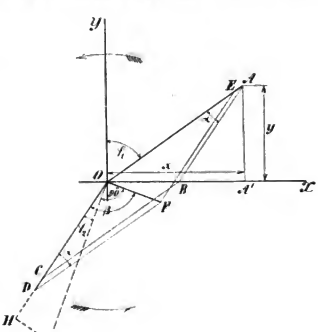


Fig. 1.

$\overline{OA}$ stellt also diesen Primärstrom vor; da aber der Primärstrom den primären Amp.-Windungen, und diese dem primären Felde proportional sind, so kann Strecke $\overline{OA}$ auch die primären Amp.-Windungen oder auch das primäre Feld darstellen.

In die Richtung $\overline{OY}$, d. h. in die Richtung der Watteomponente des Stromes, wird dann die primäre Gegen-E. M. K. fallen, aber nur dann, wenn der Widerstand der primären Wickelung w_1 gleich Null ist. Unter dieser Annahme wird zu jeder Zeit die zugeführte E. M. K. mit der Gegen-E. M. K. der Richtung und Grösse nach zusammenfallen. Das primäre resultirende Feld oder die resultirenden Amp.-Windungen werden dann zur E. M. K

Digitized by Google

senkrecht stehen, daher auf der $\overline{OX}$-Achse liegen und gleich $\overline{OB}$ sein. $\overline{OB}$ setzt sich nun aus den primären und secundären Amp.-Windungen zusammen, daher wird Strecke AB gleich und parallel $\overline{OC}$ denjenigen Theil der secundären Amp.-Windungen, resp. des Feldes darstellen, welches nicht streut. Das gesammte secundäre Feld — bzw. die Amp.-Windungen — wird dann grösser. u. zw. gleich $\overline{OD}$ sein, wo wir:

$$\overline{OD} = \frac{\overline{OC}}{\nu_2}$$

setzen wollen. ν_2 ist daher ein Coëfficient, welcher darstellt, wie viele der vom Secundärstrome erzeugten Kraftlinien durch die primäre Wickelung thatsächlich gehen. Um jetzt die resultirenden secundären Amp.-Windungen, bzw. das Feld $\overline{OF}$, zu bekommen, setzen wir die gesammten secundären Amp.-Windungen $\overline{OD}$ mit den nicht streuenden primären Amp.-Windungen $\overline{OE}$ zusammen; wobei wieder:

$$\overline{OE} = \nu_1 \cdot \overline{OA}$$

zu setzen ist und ν_1 dieselbe Bedeutung wie früher ν_2 hat.

Die secundäre E. M. K. $\overline{OG}$ ist nun um 90° hinter dem Felde $\overline{OF}$ zu zeichnen, und eilt dem secundären Strome i_2 um den Winkel φ_2 — wie in der Fig. 1 ersichtlich — voraus; diese Phasenverschiebung kann nur von einem Widerstande mit Selbstinduction hervorgerufen worden sein, welcher ausserhalb des Motors den secundären Stromkreis schliesst. Es besitze nun dieser ausserhalb des Ankers befindliche inductive Widerstand den Selbstinductions-Coëfficienten L_2 und sei der secundäre Widerstand plus Widerstand des übrigen Schliessungskreises gleich w_2, dann ist die secundäre Reactanz:

$$2\pi (n_1 - n_2) L_2,$$

wenn wir mit n_1 die Periodenzahl des primären Feldes und mit n_2 die der Tourenzahl des Läufers entsprechende Periodenzahl bezeichnen. Unter dieser Voraussetzung gelten die nachstehenden Beziehungen:

$$\left.\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi_2 &= \frac{2\pi (n_1 - n_2) L_2}{w_2} \\ \Delta_w &= \overline{OH} = i_2 \cdot w_2 \\ \Delta_i &= \overline{GH} = 2\pi (n_1 - n_2) L_2 \cdot i_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 2)$$

Für $i_2 = 0$, d. h. wenn der secundäre Stromkreis unterbrochen wird, geht OA in $\overline{OB}$ über, die Strecke $\overline{OB}$ stellt also die Magnetisirungs-Amp.-Windungen dar. Es ist also:

$$\overline{OB} = i_m \cdot z_1 \quad \ldots \quad 3)$$

wo i_m den Magnetisirungsstrom und z_1 die Zahl der Windungen pro Welle und Phase des primären Theiles ist.

Bevor wir aber weiter gehen, müssen wir uns an dieser Stelle Klarheit darüber verschaffen, ob wir unter allen Bedingungen die primären und secundären Amp.-Windungen zu einer Resultirenden zusammensetzen dürfen. Zu diesem Zwecke betrachten wir drei Wickelungen: die Kurzschlusswickelung, die gewöhnliche Drehstromwickelung und die Gleichstrom-Trommelwickelung. Ziehen wir zuerst die zwei letzteren Wickelungen in Betracht, so werden wir finden, dass bei der Gleichstrom-Trommelwickelung die Drähte einer halben Welle von einer Phase über $^2/_3$, bei der Drehstromwickelung über $^1/_3$ der Poltheilung vertheilt erscheinen Dadurch aber, dass beide Wickelungen — auf zwei Pole reducirt und Trommelwickelung vorausgesetzt — Sechsspulenwickelungen sind, müssen sich bei der Gleichstromwickelung die Drähte einer Spule mit denen der benachbarten Spulen bis zur Hälfte überdecken.

Wenn wir nun mit J den Maximalwerth des sinusartig verlaufenden Stromes einer Phase und mit z die Zahl der Drähte einer halben Welle einer Phase bezeichnen, so wird bei Drehstromwickelung die maximale Zahl der Amp.-Drähte auf einem Drittel der Poltheilung $J \cdot z$ sein, während bei Gleichstromwickelung auf demselben Bogen — $^1/_3$ der Poltheilung — dieselbe nur $J \cdot z \frac{\sqrt{3}}{2}$ sein kann, da in diesem Bereiche zwei Ströme in je $\frac{z}{2}$ Drähten fliessen, die um 120° verschoben sind. Es folgt daher, dass der Strom, um in diesen zwei Fällen dieselbe Zahl der resultirenden Amp.-Drähte — gleiche Drähtezahl vorausgesetzt — zu erhalten, bei der Gleichstromwickelung $\frac{2}{\sqrt{3}}$ mal grösser sein muss, als bei der Drehstromwickelung, und daher erstere Wickelung gegenüber der zweiten im Nachtheile ist, da sie grössere Kupferverluste bedingt.

Fig. 2.

Um die Kurzschlusswickelung mit der Drehstromwickelung nun zu vergleichen, zeichnen wir uns das Feld auf, welches von einem sinusartig verlaufenden Strome in einer Drehstromwickelung erzeugt wird. In Fig. 2 ist das geschehen, und die zwei ausgezogenen, gebrochenen Linien stellen uns die Form des Feldes in den zwei typischen Fällen dar, nämlich die spitze Curve, wenn der eine Strom den maximalen Werth einnimmt, und die zwei anderen Ströme halb so gross sind, und die abgeflachte, wenn der eine Strom gleich Null ist und die zwei anderen Ströme $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ von dem maximalen Werthe betragen.*)

Alle anderen Feldcurven liegen zwischen diesen zwei extremen Fällen. Wenn wir nun die Mittelwerthe und die Effectivwerthe dieser zwei Feldcurven ausrechnen, so finden wir, dass erstere um circa $1^0/_0$ von einander abweichen, während letztere vollständig gleich sind, und dass das Verhältnis zwischen dem Effectivwerthe und dem Mittelwerthe bei beiden Curven sehr

*) Näheres über die Entstehung dieser Curven s. Kapp: „Kraftübertragung."

Digitized by Google

nahe gleich ist demselben Verhältnisse, wie bei einer Sinuslinie. Wir können daher ohne weiteres die zwei Curven durch die äquivalente Sinuslinie ersetzen, welche Linie auch in der Figur eingezeichnet ist.

Um aber zu sehen, inwieweit das zutreffend ist, lassen wir hier die Mittelwerthe und Effectivwerthe der drei Curven folgen:

Tabelle 1.

Curve	Mittelwerth	Effectivwerth	Maximalwerth
abgeflachte	$\frac{2}{\sqrt{3}} = 1{\cdot}154$	$\sqrt{\frac{5}{3}}$	1·73
spitze	$\frac{7}{6} = 1{\cdot}166$	$\sqrt{\frac{5}{3}}$	2·0
Sinus-	$\sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{5}{3}} \cdot \frac{2}{\pi} = 1{\cdot}162$	$\sqrt{\frac{5}{3}}$	$\sqrt{2}\sqrt{\frac{5}{3}} = 1{\cdot}826$

Die äquivalente Sinuslinie hat also die Eigenschaft, dass sie denselben Effectivwerth, wie die zwei anderen besitzt und dass ihr Mittelwerth sehr nahe dem Mittel aus den Mittelwerthen der zwei anderen Curven ist.

Nebenbei sei hier noch bemerkt, dass eine Gleichstrom-Trommelwickelung genau dieselben Feldcurven erzeugt, wie eine Drehstromwickelung, nur mit einer kleineren Amplitude, wie wir früher gesehen haben.

Jetzt, wo wir die Grösse des äquivalenten Sinusfeldes bestimmten, wollen wir untersuchen, welcher Strom i_k in einer Kurzschlusswickelung genau dasselbe Feld erzeugen kann. Es ist ohne weiteres klar, dass bei einer Kurzschlusswickelung bei genügend grosser Zahl von Drähten — d. h. Phasen — das Feld genau sinusartig wird. Nehmen wir nun an, der maximale Werth des Stromes in einem Drahte sei J_k und die Zahl der Drähte auf $^1/_2$ der Poltheilung genau wie früher gleich z.

Wir haben dann auf dem Bogen $dx = \frac{3z}{\pi} dx$ Drähte oder $\frac{3z}{\pi} dx . J_k \cos x$ Amp.-Drähte. Die Gesammtzahl der Amp.-Drähte auf dem Bogen π wird nun sein:

$$\frac{3z}{\pi} J_k \int_{x=-\frac{\pi}{2}}^{x=+\frac{\pi}{2}} \cos x . dx = \frac{3z}{\pi} . 2 J_k$$

Das maximale Feld wird also der Grösse:

$$3z . J_k . \frac{2}{\pi}$$

proportional, während das maximale Feld bei der äquivalenten Sinuslinie der Grösse:

$$\sqrt{\frac{5}{3}} . \sqrt{2} . J . z$$

proportional ist. Setzen wir diese Werthe einander gleich, so erhalten wir:

$$\frac{J_k}{J} = \frac{\pi . \sqrt{10}}{6 . \sqrt{3}} = \frac{3}{\pi} = 0{\cdot}956.$$

Wir sehen also, dass bei einer Kurzschluss-Wickelung schon ein kleinerer Strom genügt als bei der Drehstromwickelung, um dasselbe Feld zu erzeugen.

Beim geometrischen Zusammensetzen der Amp.-Windungen müssen wir also diese Eigenschaft der verschiedenen Wickelungen berücksichtigen, was wir in der Weise machen wollen, dass wir zum Beispiel die secundären Amp.-Windungen mit einem Factor f multipliciren werden, dessen Werthe aus folgender Tabelle zu entnehmen sind:

Tabelle 2.

Primäre Wickelung	Secundäre Wickelung	f_1	f_2	$f = \frac{f_2}{f_1}$
Drehstrom	Drehstrom	$\frac{3}{\pi}$	$\frac{3}{\pi}$	1
„	Gleichstrom	$\frac{3}{\pi}$	$\frac{3}{\pi} . \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
„	Kurzschluss	$\frac{3}{\pi}$	1	$\frac{\pi}{3}$
Gleichstrom	Drehstrom	$\frac{3}{\pi} . \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{3}{\pi}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$
„	Gleichstrom	$\frac{3}{\pi} . \frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{3}{\pi} \frac{\sqrt{3}}{2}$	1
„	Kurzschluss	$\frac{3}{\pi} . \frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{2}{\sqrt{3}} . \frac{\pi}{3}$

Ueber die Bedeutung der Coëfficienten f_1 und f_2 werden wir später klar werden.

Nachdem wir uns hinlänglich über die Zusammensetzung der Amp.-Windungen orientirt haben, können wir zu unserer Fig. 1 zurückkehren und sehen, dass:

$$\left.\begin{aligned} \overline{O\,A} &= i_1 z_1 \\ \text{und} \quad \overline{O\,D} &= i_2 . z_2 . f \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

zu setzen sind.

Unsere Aufgabe ist nun, sämmtliche vorkommenden Grössen als Functionen der Constanten i_m und der zwei Veränderlichen i_1 und φ_1 darzustellen, indem wir vorläufig das polare Coordinatensystem gebrauchen, um dann später zum orthogonalen überzugehen. Fangen wir also zuerst beim secundären Strome i_2 an und betrachten wir das Dreieck $O\,A\,B$, dann folgt:

$$\overline{A\,B}^2 = \overline{O\,A}^2 + \overline{O\,B}^2 - 2 . \overline{O\,A} . \overline{O\,B} \sin \varphi_1$$

oder:

$$(z_2 . i_2 . \nu_2 . f)^2 = i_1^2 z_1^2 + i_m^2 . z_1^2 - 2 . i_1 z_1 . i_m . z_1 \sin \varphi_1.$$

Statt i_1 führen wir das Verhältnis:

$$n = \frac{i_1}{i_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

ein, dann ist:

$$i_2 . z_2 . \nu_2 . f = i_m . z_1 \sqrt{1 + n^2 - 2\,n \sin \varphi_1} \quad . \quad 6)$$

Als zweite Grösse, deren Ausdruck wir finden wollen, wählen wir die secundären resultirenden Amp.-Windungen $\overline{O\,F}$ und erhalten durch Betrachtung des Dreieckes $O\,F\,D$:

$$\overline{O\,F}^2 = \overline{O\,D}^2 + \overline{D\,F}^2 - 2 . \overline{O\,D} . \overline{D\,F} . \cos \varkappa$$

oder wenn wir $\overline{O\,F} = i_m' . z_1$ setzen:

$$(i_m' . z_1)^2 = (i_2\, z_2 . f)^2 + (i_1 z_1 \nu_1)^2 - 2\, i_1 z_1 \nu_1 i_2 z_2 . f \cos \varkappa$$

Digitized by Google

oder nach Einführung des früher für $i_2 z_2$ gefundenen Werthes:

$$(i_m{}^1 z_1)^2 = \left(\frac{i_m \cdot z_1}{\nu_2}\right)^2 (1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1) + (n\, i_m \cdot z_1 \nu_1)^2 - 2n\, i_m \cdot z_1 \cdot \nu_1 \frac{i_m \cdot z_1}{\nu_2} \sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \cdot \cos \alpha$$

$$\left(\frac{i_m{}^1}{i_m \cdot \nu_1}\right)^2 = \frac{1}{\nu_1{}^2 \nu_2{}^2} (1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1) + n^2 - 2n \frac{1}{\nu_1 \nu_2} \sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \cdot \cos \alpha$$

Um α noch zu entfernen, betrachten wir Dreieck OAB und erhalten:

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \varphi_1} = \frac{i_m \cdot z_1}{z_2 \cdot i_2 \cdot \nu_2 \cdot f} = \frac{1}{\sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1}}$$

und daraus:

$$\sin \alpha = \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1}}$$

und

$$\cos \alpha = \frac{n - \sin \varphi_1}{\sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1}}$$

Endlich:

$$\left(\frac{i_m{}^1}{i_m \nu_1}\right)^2 = n^2 + \frac{1}{\nu_1{}^2 \nu_2{}^2}\left(1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1\right) - 2n \frac{1}{\nu_1 \nu_2}\left(n - \sin \varphi_1\right)$$

$$= n^2 + \frac{1 + n^2}{\nu_1{}^2 \nu_2{}^2} - 2n \sin \varphi_1 \left(\frac{1}{\nu_1{}^2 \nu_2{}^2} - \frac{1}{\nu_1 \nu_2}\right) - 2n^2 \cdot \frac{1}{\nu_1 \nu_2}.$$

Setzen wir ferner:

$$\frac{1 - \nu_1 \nu_2 = \sigma}{} \quad \ldots \quad 7)$$

wo wir σ den Streuungs-Coëfficienten des Motors nennen wollen, so bekommen wir nach einigen Umformungen:

$$\frac{i_m{}^1}{i_m \cdot \nu_1} = \frac{1}{1 - \sigma} \sqrt{1 + n^2 \sigma^2 - 2n \sigma \sin \varphi_1} \quad \ldots \quad 8)$$

Dieser Quotient stellt uns nun die Veränderlichkeit des secundären Feldes bei den verschiedenen Belastungen des Motors vor, da ja $i_m{}^1$ eine Grösse ist, die dem secundären Felde proportional ist und in $i_m \cdot \nu_1$ übergeht für $i_2 = 0$, also bei offener secundärer Wickelung.

Als dritte Grösse, die wir als Function von i_m, n und φ_1 darstellen wollen, wählen wir den Winkel φ_2. Aus Fig. 1 entnehmen wir:

$$\frac{\sin \zeta}{\sin \alpha} = \frac{i_1 z_1 \nu_1}{i_m{}^1 \cdot z_1}.$$

Es ist aber $\zeta = 90^0 + \varphi_2$, daher $\sin \zeta = \cos \varphi_2$ und

$$\frac{\cos \varphi_2}{\sin \alpha} = \frac{i_1 \nu_1}{i_m{}^1}$$

folglich:

$$\cos \varphi_2 = \frac{\cos \varphi_1}{\sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1}} \times \frac{i_m \cdot n \cdot \nu_1}{\frac{i_m}{\nu_2} \sqrt{1 + n^2 \sigma^2 - 2n \sigma \sin \varphi_1}}$$

Wir erhalten somit nach einigen weiteren Umformungen die Werthe:

$$\left.\begin{aligned} \cos \varphi_2 &= \frac{(1 - \sigma) n \cos \varphi_1}{\sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \cdot \sqrt{1 + n^2 \sigma^2 - 2n \sigma \sin \varphi_1}} \\ \sin \varphi_2 &= \frac{-1 - n^2 \sigma + n \sin \varphi_1 (1 + \sigma)}{\sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \cdot \sqrt{1 + n^2 \sigma^2 - 2n \sigma \sin \varphi_1}} \\ \operatorname{tang} \varphi_2 &= \frac{-1 - n^2 \sigma + n \sin \varphi_1 (1 + \sigma)}{(1 - \sigma) n \cos \varphi_1} \end{aligned}\right\} 9)$$

Es sind nun jetzt leicht die Ausdrücke für die drei secundären Spannungen OH, HG und OG zu finden. Es ist nämlich:

$$\Delta_w = \overline{OH} = i_2 w_2 = w_2 \cdot \frac{z_1 \cdot i_m}{z_2 \cdot \nu_2 \cdot f} \sqrt{1 + n^2 - n \sin \varphi_1} \quad 10)$$

$$\left.\begin{aligned} \Delta_s = \overline{HG} = \Delta_s \operatorname{tg} \varphi_2 = \\ = w_2 \cdot \frac{z_1 \cdot i_m}{z_2 \cdot \nu_2 \cdot f} \sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \\ \times \frac{-1 - n^2 \sigma + n \sin \varphi_1 (1 + \sigma)}{n \cos \varphi_1 (1 - \sigma)} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 11)$$

$$\left.\begin{aligned} e_2 = \overline{OG} = \frac{\Delta_w}{\cos \varphi_2} = \\ = w_2 \cdot \frac{z_1 \cdot i_m}{z_2 \cdot \nu_2 \cdot f} (1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1) \\ \frac{\sqrt{1 + n^2 \sigma^2 - 2n \sigma \sin \varphi_1}}{n \cos \varphi_1 (1 - \sigma)} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 12)$$

Nennen wir endlich, um einen Ausdruck für die Schlüpfung zu bekommen, E_0 diejenige Spannung, die im offenen secundären Stromkreise entsteht, wenn die Primärspule mit der normalen Spannung gespeist wird, so können wir schreiben:

$$E_0 = \text{Constante} \times \overline{OB} \cdot \nu_1 \cdot n_1$$

und analog bei Belastung:

$$e_2 = \text{Constante} \times \overline{OF} \times (n_1 - n_2)$$

und daraus:

$$e_2 = E_0 \cdot \frac{\overline{OF}}{\overline{OB} \cdot \nu_1} \cdot \frac{n_1 - n_2}{n_1}.$$

Durch Einführung nun der früher für $\frac{\overline{OF}}{\overline{BO} \cdot \nu_1}$ und i_2 entwickelten Werthe erhalten wir:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{i_m \cdot w_2}{E_0 \cdot \nu_2 \cdot f} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1}{n \cos \varphi_1} \quad \ldots \quad 13)$$

Um endlich zu unserer Hauptgleichung zu gelangen, setzen wir in Gleichung 2. welche lautet:

$$\Delta_s = 2\pi (n_1 - n_2) L_2 \cdot i_2$$

die früher für $\Delta_s \cdot (n_1 - n_2)$ und i_2 gefundenen Werthe, und erhalten:

$$w_2 \cdot \frac{i_m \cdot z_1}{z_2 \cdot \nu_2 \cdot f} \cdot \sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \times \times \frac{-1 - n^2 \sigma + n \sin \varphi_1 (1 + \sigma)}{n \cos \varphi_1 (1 - \sigma)} = 2\pi n_1 \cdot L_2 \cdot \frac{i_m \cdot w_2}{E_0 \cdot \nu_2 \cdot f} \times \times \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1}{n \cos \varphi_1} \cdot \frac{-i_m \cdot z_1}{z_2 \cdot \nu_2 f} \sqrt{1 + n^2 - 2n \sin \varphi_1} \times$$

Digitized by Google

$$\times \frac{-1-n^2\sigma+n\sin\varphi_1(1+\sigma)}{1-\sigma} =$$

$$= 2\pi n_1 . L_1 (1+n^2-2n\sin\varphi_1) . \frac{i_m}{E_0 \nu_2 f} . \frac{z_1}{z_2}.$$

Setzen wir jetzt:

$$\lambda = \frac{2\pi n_1 L_2}{\frac{E_0}{i_m \nu_1} . \frac{z_2}{z_1} . \frac{1}{f}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

dann folgt:

$$1+n^2\sigma-n\sin\varphi_1(1+\sigma)+\lambda(1+n^2-2n\sin\varphi_1)=o$$

oder:

$$n^2 - n\sin\varphi_1 . \frac{1+\sigma+2\lambda}{\sigma+\lambda} + \frac{1+\lambda}{\sigma+\lambda} = o.$$

Nach Einführung von

$$\sigma^1 = \frac{\sigma+\lambda}{1+\lambda} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

erhalten wir endlich:

$$n^2 - n\sin\varphi_1 \frac{1+\sigma^1}{\sigma^1} + \frac{1}{\sigma^1} = 0 \quad . \quad . \quad 16)$$

als Gleichung für den geometrischen Ort aller Punkte A. (Siehe Fig. 1.) Wäre $\lambda = o$, d. h. im secundären Stromkreise kein Widerstand mit Selbstinduction vorhanden, so würde $\sigma = \sigma^1$ sein und Gleichung 16 lauten:

$$n^2 - n\sin\varphi_1 \frac{1+\sigma}{\sigma} + \frac{1}{\sigma} = 0 \quad . \quad . \quad 16\,a)$$

Wir sehen also, dass die Wirkung der im secundären Stromkreise eingeschalteten Selbstinduction darin besteht, die Streuung des Motors scheinbar zu vergrössern, da ja σ^1 immer grösser als σ ist. Setzen wir jetzt in Gleichung 16 für n seinen Werth ein, so bekommen wir:

$$\left(\frac{i}{i_m}\right)^2 - \left(\frac{i_1}{i_m}\right) \sin\varphi_1 \frac{1+\sigma^1}{\sigma_1} + \frac{1}{\sigma^1} = 0$$

oder

$$i_1^2 - i_1 \sin\varphi_1 . i_m \frac{1+\sigma^1}{\sigma_1} + \frac{i_m^2}{\sigma^1} = 0 \quad . \quad 16\,b)$$

Wir hätten somit die Gleichung des geometrischen Ortes aller Punkte A in Polarcoordinaten gefunden unter der Voraussetzung constanter Klemmenspannung und Vernachlässigung des primären Widerstandes w_1.

w_1 ist aber in Wirklichkeit nie gleich Null und die Spannung an den Klemmen des Motors ist meistens nicht constant, da zwischen dem Punkte, wo die Spannung constant erhalten wird, und dem Motor oft eine ziemlich lange Linie eingeschaltet ist. Wir haben es also immer mit einem primären Widerstande w_1 und auch sehr oft mit einer nicht zu vernachlässigenden Reaktanz $2\pi n_1 L_1$ zu thun, welche in der Linie und eventuell in den dazwischen geschalteten Transformatoren ihren Sitz hat. Bezeichnen wir also mit L_1 den Selbstinductions-Coëfficienten der Linie von den Klemmen des Motors bis zu dem Punkte, wo die Spannung constant erhalten wird, mit w_1 den Widerstand der primären Wickelung und der Linie bis zu demselben Punkte, ferner mit e_1, wie bisher, die Gegen-E. M. K. des Motors und endlich mit Δ_1 die constante zugeführte Klemmenspannung, so werden wir Δ_1, wie Fig. 3 zeigt, als Resultirende der Gegen-E. M. K. e_1, des primären Ohm'schen Spannungsverlustes $i_1 w_1$ und des inductiven Spannungsverlustes $2\pi n_1 L_1 i_1$ finden.

Aus Fig. 3 entnehmen wir nun:

$$\left.\begin{aligned} e_1 \sin\varphi_1 + 2\pi n_1 L_1 i_1 &= \Delta_1 \sin\psi \\ e_1 \cos\varphi_1 + w_1 i_1 &= \Delta_1 \cos\psi \end{aligned}\right\} \quad 17)$$

$$e_1^2 = (\Delta_1 \sin\psi - 2\pi n_1 L_1 i_1)^2 + (\Delta_1 \cos\psi - w_1 i_1)^2$$

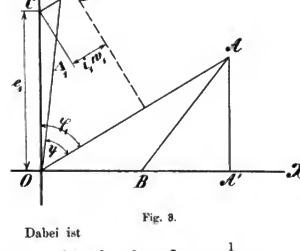


Fig. 3.

Dabei ist

$$2\pi n_1 L_1 = 2\pi n_1 L_0 - \frac{1}{2\pi n_1 . C}$$

wenn L_0 den Selbstinductions-Coëfficienten der Linie und C die etwa eingeschaltete Capacität darstellt. Führen wir weiters in obigen Gleichungen 17 eine Constante k ein, wo

$$k = \frac{C_1}{i_m} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

ist und nichts Anderes als die Reaktanz der primären Wickelung des Motors darstellt, so erhalten wir:

$$\left.\begin{aligned} i_m \sin\varphi_1 &= \frac{\Delta_1}{k}\sin\psi - \frac{2\pi n_1 L_1}{k} i_1 \\ i_m . \cos\varphi_1 &= \frac{\Delta_1}{k}\cos\psi - \frac{w_1}{k} i_1 \\ i_m^2 &= \left(\frac{\Delta_1}{k}\sin\psi - \frac{2\pi n_1 L_1}{k} i_1\right)^2 + \left(\frac{\Delta_1}{k}\cos\varphi_1 - \right. \\ &\quad \left. - \frac{w_1}{k} i_1\right)^2 \end{aligned}\right\} \quad 17\,a$$

Diese Werthe nun in Gleichung 16 b eingesetzt geben:

$$\left.\begin{aligned} &i_1^2 - i_1 \frac{1+\sigma^1}{\sigma^1}\left(\frac{\Delta_1}{k}\sin\psi - \frac{2\pi n_1 L_1}{k} i_1\right) + \\ &+ \frac{1}{\sigma^1}\left[\left(\frac{\Delta_1}{k}\right)^2 - 2\frac{\Delta_1}{k} . \frac{2\pi n_1 L_1}{k} i_1 \sin\psi - \right. \\ &\left. - 2\frac{\Delta_1}{k} . \frac{w_1}{k} i_1 \cos\psi + i_1^2 \frac{w_1^2 + (2\pi n_1 L_1)^2}{k^2}\right] = 0 \end{aligned}\right.$$

und nach einigen Umformungen

$$\left.\begin{aligned} &i_1^2\left[1 + \frac{2\pi n_1 L_1}{k} . \frac{1+\sigma^1}{\sigma^1} + \frac{w_1^2 + (2\pi n_1 L_1)^2}{k^2} . \frac{1}{\sigma^1}\right] - \\ &- i_1 \sin\psi . \frac{\Delta_1}{k} . \frac{1}{\sigma_1}\left(1 + \sigma^1 + 2\frac{2\pi n_1 L_1}{k}\right) - \\ &- i_1 \cos\psi . \frac{\Delta_1}{k} . \frac{1}{\sigma^1} . 2\frac{w_1}{k} + \frac{1}{\sigma_1} . \left(\frac{\Delta_1}{k}\right)^2 = 0. \end{aligned}\right.$$

Digitized by Google

Durch Einführung folgender Constanten, nämlich:

$$\left.\begin{aligned}\alpha &= 1 + \frac{2\pi n_1 L_1}{k} \cdot \frac{1+\sigma^1}{\sigma^1} + \frac{1}{\sigma^1} \times \\ &\times \frac{w_1{}^2 + (2\pi n_1 L_1)^2}{k^2} \\ \beta &= \frac{1}{\sigma^1}\left(1 + \sigma^1 + 2 \cdot \frac{2\pi n_1 L_1}{k}\right) \\ \gamma &= \frac{1}{\sigma^1} \cdot \frac{2 w_1}{k}\end{aligned}\right\} \quad \ldots \; 19)$$

gelangen wir zur Gleichung:

$$\alpha \cdot i_1{}^2 - \frac{\Delta_1}{k}\beta \cdot i_1 \sin\psi - \frac{\Delta_1}{k}\gamma \cdot i_1 \cos\psi + \frac{1}{\sigma^1}\left(\frac{\Delta_1}{k}\right)^2 = 0,$$

aus welcher unter Zuhilfenahme der Werthe aus Gleichung 1 die gesuchte Hauptgleichung hervorgeht, welche lautet:

$$x^2 + y^2 = \frac{\Delta_1}{k} \cdot \left(\frac{\beta}{\alpha} x + \frac{\gamma}{\alpha} y - \frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{1}{\alpha \cdot \sigma^1}\right) \quad \ldots \ldots 20)$$

Oder nach einigen Aenderungen

$$\left(x - \frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{\beta}{2\alpha}\right)^2 + \left(y - \frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{\gamma}{2\alpha}\right)^2 = = \left(\frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{1-\sigma^1}{\sigma^1 \cdot 2\alpha}\right) \quad \ldots \ldots 20\,a)$$

Diese Gleichung ist auf den ersten Blick als die Gleichung eines Kreises zu erkennen, dessen Mittelpunktscoordinaten x_0, y_0 und dessen Halbmesser R folgende Werthe haben.

$$\left.\begin{aligned} x_0 &= \frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{\beta}{2\alpha} \\ y_0 &= \frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{\gamma}{2\alpha} \\ R &= \frac{\Delta_1}{k} \cdot \frac{1}{2\alpha} \cdot \frac{1-\sigma^1}{\sigma^1} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \; 21)$$

Somit kommen wir zum Resultate, dass der geometrische Ort aller Punkte A ein Kreis ist, mag in der primären Leitung Widerstand, Selbstinduction oder Capacität vorhanden sein. Wir sehen ferner aus unseren Gleichungen, 19 bis 21, dass, um den Kreis zeichnen zu können, die Grösse der Streuung σ —, respective σ^1 —, die Reaktanz der Primärwickelung k — welche leicht aus den Dimensionen und der Wickelung des Motors zu rechnen ist — dann der Widerstand w_1, der Selbstinductionscoefficient L_0 und die eventuelle Capacität C bekannt sein müssen.

Bevor wir weiter gehen, wollen wir an dieser Stelle untersuchen, welchen Einfluss auf die Dimensionen und Lage des Kreises ein primärer Widerstand w_1 und eine positive oder negative Reaktanz $2\pi n_1 L_1$ ausüben können, und rechnen dabei acht Fälle für einen Motor aus, dessen Constanten

$$\Delta_1 = 100\ V,\ k = 10\ \Omega,\ \sigma = 0{\cdot}075,\ \lambda = 0$$

sind. In folgender Tabelle sind nun die erhaltenen Zahlen eingetragen.*

* Hier, wie immer bei der Ausrechnung der numerischen Werthe, haben wir uns eines gewöhnlichen Rechenschiebers bedient; die Zahlen machen also keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit.

Tabelle 8

Fall	Angenommene Werthe		Berechnete Werthe		
	w_1	$2\pi n_1 L_1$	x_0	y_0	R
1	0	0	71·5	0	61·5
2	1·0	0	63·0	11·8	54·4
3	0	0·3	52·4	0	42·7
4	1·0	0·3	48·0	8·48	38·2
5	0	− 2·0	− 33·8	0	− 46·3
6	1	− 2·0	− 37·6	− 11·15	− 51·4
7	0	− 0·75	∞	0	∞
8	1	− 0·86	∞	∞	∞

Im Falle 7 erhalten wir eine auf der Abscissenachse senkrechte Gerade, deren Gleichung $x = 10{\cdot}8$ ist; im Falle 8 dagegen eine zur Abscissenachse geneigte Gerade mit der Gleichung $12{\cdot}05\,x + 2{\cdot}665\,y = 133{\cdot}3$.

In Figur 4 sind nun diese acht Fälle eingezeichnet, und wenn wir vom einfachsten Falle, für welchen $w_1 = 0$, $2\pi n_1 L_1 = 0$ sind, ausgehen, so finden wir Fall 2 — dass bei einem Widerstande w_1 die grösstmögliche Watteomponente des Stromes gegen früher — Fall 1 — etwas zugenommen hat und mit ihr auch der Leistungsfactor, während eine vorgeschaltete Selbstinduction — Fälle 3 und 4 — beide Grössen stark reducirt.

Die Fälle 5 bis 8 setzen eine Capacität in der Linie voraus, deren Wirkung im Allgemeinen darin besteht, den Leistungsfactor bedeutend zu vergrössern, ja bei einer bestimmten Belastung zu eins und bei

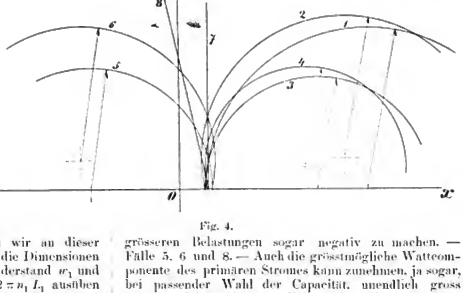


Fig. 4.

grösseren Belastungen sogar negativ zu machen. — Fälle 5, 6 und 8. — Auch die grösstmögliche Watteomponente des primären Stromes kann zunehmen, ja sogar, bei passender Wahl der Capacität, unendlich gross werden. Diese letzteren Fälle haben allerdings vorläufig nur theoretisches Interesse, mit der Zeit aber, wenn die Frage der Herstellung der Condensatoren gelöst sein wird, werden dieselben auch praktische Bedeutung gewinnen können. Wir wollen uns jetzt damit nicht befassen, weil uns das viel zu weit führen würde, und behalten uns vor, in nächster Zeit ausführlicher darüber zu berichten.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Isolationscontrollsystem zur directen Anzeige von Stromentweichungen.

Von Dr. **M. Kallmann**, Stadt-Elektriker von Berlin.

(Schluss.)

Es erübrigt nur noch die Demonstration eines praktisch ausgeführten Apparates (Fig. 10), der die im Vorhergehenden allgemein erörterten Einrichtungen erkennen lässt.

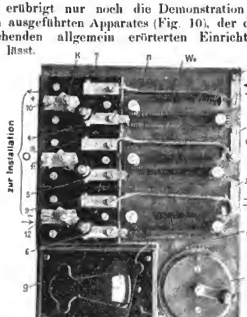


Fig. 10.

Das für meine Versuche benutzte Modell ist von der European Weston Electrical Instrument Co., Berlin, hergestellt worden, und verfehle ich nicht, Herrn Director R. O. Heinrich für sein Entgegenkommen bei dieser Gelegenheit meinen Dank auszudrücken. Auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte sind drei Hauptstromwiderstände $W+$, W_0, $W-$, deren jeder ca. 0·8 Ω besitzt und etwa 25 A Stromdurchgang für kurze Zeit gestattet, zwischen den Klemmen 1, 4, bezw. 2, 5, bezw. 3, 6 befestigt. Stehen die Kurbeln K der Umschalter auf den Contacten 4, 5, 6, so passirt der Strom der Installation — das Instrument sei am Hausanschlusse zwischengeschaltet — die Widerstände W. An die Endpunkte der Widerstände W ist ganz entsprechend dem Schema Fig. 8 unter Vorschaltung von Widerstandsrollen r (die in Fig. 10, weil auf der Bodenplatte montirt, nicht zu sehen sind) das Galvanometer g angeschlossen. Findet keine Messung statt, so stehen die Kurbeln K auf den Contacten 7, 8, 9 und es sind die Widerstände W — ohne dass der Strom unterbrochen zu werden braucht — durch die Kupfernebenschlüsse n kurzgeschlossen. Auch in diesem Falle aber bleibt das Galvanometer q zwischen die Betriebsspannungen geschaltet, es darf jedoch kein Ausschlag stattfinden, da kein Stromunterschied der Zweige infolge der Stromlosigkeit der Widerstände W auftreten kann. Um etwaige Ungleichheiten der Vorschaltwiderstandsrollen r zu compensiren und den Nullpunkt genau einstellen zu können, ist bei diesem Versuchsapparat noch ein kleiner verschiebbarer Widerstandsdraht c in den Stromkreis des Galvanometers eingeschaltet. Das transportable Galvanometer ist ein solches Weston'scher Construction mit directer Ablesung, es besitzt einen Eigenwiderstand von circa 250 Ω und eine Empfindlichkeit von $1^0 = 0{\cdot}0000025$ A.

Die 6 Vorschaltwiderstände r (Fig. 8) besitzen je circa 900 Ω; alle Widerstände W und r sind genau abgeglichen. Bei diesen Verhältnissen betrug die Empfindlichkeit des Leckageindicators über 10.000 Ω oder $^1/_{100}$ A, d. h. ein Isolationsfehler von circa 10.000 Ω Uebergangswiderstand zur Erde oder dementsprechend ein Erdschlussstrom von circa $^1/_{100}$ A (bei circa 105 V Spannung jeder Netzhälfte) bewirkt einen Ausschlag von etwa 1° am Instrument. Auch Bruchtheile eines Grades sind aber immer noch deutlich erkennbar; für die Zwecke des Apparates konnte mit genügender Uebereinstimmung Proportionalität zwischen dem Ausschlage und der Erdstromintensität angenommen werden, da es sich nur um ein Feld von wenig mehr als 10° handelt (circa 1000—10.000 Ω); ein Widerstand unter 1000 Ω (über 10° Ausschlag) würde doch bereits einen derartigen Isolationsfehler bedeuten, dass dessen sofortige genaue Feststellung unter Ausserbetriebsetzung der Installation nothwendig wäre. Man kann diese Fehlermittelung auch ohne totale Unterbrechung durch allmähliches Abschalten einzelner Zweige der Anlage vornehmen, indem man beobachtet, wann der starke Ausschlag des Indicators q verschwindet, um so auf ziemlich bequeme Art den Fehler auszuschalten. Dass ein Spiegelgalvanometer d'Arsonval'scher Bauart die Empfindlichkeit noch viel weiter, also bis zur Beobachtung von 100.000 Ω Isolation und mehr zu treiben gestattet, habe ich bereits früher erwähnt. Jedoch liegt hierfür nicht immer ein Bedürfnis vor; vielmehr ist es wichtiger, bei Eintritt von Gefahr avertirt zu werden; ein Signalrelais nach Art des Weston-Galvanometers brauchte erst bei etwa 1000 Ω in Action zu treten. Wie schon bemerkt, lässt sich der Apparat in einer natürlich wesentlich compendiöseren Form, als dies bei dem Versuchsmodell geschehen ist, sowohl für dauernde Einschaltung in die Installation als auch unter Combination mit einem Schalthebel für gelegentliche, jedoch stets sofortige und directe Controlle der Isolation der Anlage ausbilden. Hierüber behalte ich mir eine gesonderte Mittheilung vor.

Das Princip, das meinem Stromentweichungszeiger zu Grunde liegt, ist durch die Differenzstrommessung charakterisirt; das System gliedert sich als viertes Glied in die Reihe der technischen Messungen ein, indem es neben der absoluten Strom-, der Spannungs- und der Spannungsverlustmessung als Stromverlustmessung anzusehen ist. Fasst man aber die Isolationscontrolle als die Feststellung der Stromverluste auf, welche bei einer defecten Leitung auftreten und störend wirken — und diese Auffassung des Erdschlussprocesses ist zweifellos die betrichsgemässe —, so kommt man zu dem Resultate, den Isolationszustand einer Anlage nicht durch den Widerstand der Leiter gegen Erde in Ohm, sondern durch den Leckagestrom, welcher durch den Isolationsmantel, die Armaturtheile und etwaige Fehlerstellen in die Erde entweicht, in Ampère auszudrücken und demgemäss einen bestimmten Betrag dieses Leckagestromes bezw. ausgedrückt in Bruchtheilen des Consums als Isolation der Anlagen anstatt der üblichen Widerstandsgrösse gegen Erde zu fordern.

Zu dieser Consequenz führen auch die Rücksichten auf die neuerdings mehr und mehr in den Vordergrund tretende Anwendung höherer Betriebsspannungen und andere Erscheinungen im modernen Starkstrombetriebe, die auch Herrn A. Russel veranlasst haben, in einem Artikel*) „Isolations-Resistance & Leakage-Currents“ für

*) „Electrician“ 1898, 8, 206 ff.

Digitized by Google

eine derartige in vieler Hinsicht instructivere und zweckmässigere Darstellung der Isolationserscheinungen zu plaidiren.

Eine grosse Zahl überaus wichtiger Fragen der praktischen Mess- und Betriebstechnik sind es, die ich versucht habe, mit meinem Ihnen in allgemeinen Umriss geschilderten System einer Lösung zugänglich zu machen, auf einem Wege, der ganz und gar von den bisher üblichen Methoden der Isolationscontrolle abweicht. Denn mein Differentialprincip abstrahirt vollständig von der Beobachtung des Erdpotentials und ermöglicht so die fast uneingeschränkte Anwendung des Systems auf alle Zweige des elektrischen Licht-, Kraft- und Bahnbetriebes. Da sich der Apparat in ganz betriebsmässiger Grundform nicht als ein Isolationscontroller, sondern als ein Erdschluss- oder Leckagestrommesser, als ein Stromverlust- oder Stromentweichungszeiger darstellt, darf ich auch wohl die Hoffnung aussprechen, dass er geeignet sein wird, die vielgestaltigen oft verhängnisvollen Fehlererscheinungen und die mit anderen Mitteln nahezu unlösbaren Probleme der Isolationsmesstechnik in einfachster Art der Controlle zugänglich zu machen, um so einen wesentlichen Factor der Sicherheit elektrischer Betriebe zu schaffen.

Das Cupron-Element.

Das Gebiet der galvanischen Elemente ist seit einigen Jahren in einer Weise behandelt worden, die auf das ungetheilte Interesse, welchem früher jedes neue Erzeugnis begegnete, einen ausgesprochenen Indifferentismus folgen liess. Es ist dies auch in der That nicht zu verwundern; denn die Vorgänge, auf denen die Erzeugung des Stromes in den Elementen beruht, sind inzwischen so geklärt worden, dass die Kundigen in absehbarer Zeit weitere Errungenschaften in dieser Hinsicht kaum erhoffen konnten und den Nichtkundigen hat sich aus praktischer Erfahrung wenigstens die Ueberzeugung aufgedrängt, dass die vielen angepriesenen Neuerungen lediglich als unwesentliche Variationen bekannter Combinationen anzusprechen sind, die zum guten Theile den älteren Constructionen an Werth nachstehen. Wenn nun dennoch das seit etwa 5 Jahren von der Elektrotechnischen Fabrik Umbreit & Matthes in Leipzig-Pl. eingeführte Cupron-Element, welches aus einer Zusammenstellung von Kupferoxyd und Zink in alkalischer Lauge besteht, Erfolge erzielt, so nimmt zunächst die genannte Firma keineswegs für sich das Verdienst in Anspruch, in der genannten Combination eine neue Zusammenstellung gefunden zu haben. Die hohe depolarisirende Kraft des seinen Sauerstoff unter eigener Reduction zu metallischem Kupfer sehr leicht an andere oxydirbare Körper abgebenden Kupferoxyds führte schon vor 15 Jahren Lalande zur Construction von Accumulatoren aus Kupferoxyd und Zink, in Kali- oder Natronlauge, und wohl nur gewisse constructive Mängel, insbesondere die nicht gelungene Lösung der Aufgabe, das pulverförmige Kupferoxyd in feste, bei der Ladung genügend leicht und vollkommen regenerirbare Platten zu formen, an welcher sich auch Edison versuchte, liess den Lalande'schen Accumulator keine Verwendung in der Praxis finden. Das Cupron-Element besteht entsprechend vorstehender Fig. 1 aus einem parallelopipedischen Glasgefäss mit Hartgummideckel, welches in einer 15—18%igen Natronlauge 2 Zinkplatten und zwischen diesen eine poröse Kupferoxydplatte enthält. Für die Stromabgabe ist das Element auf dem Deckel mit 2 vernickelten Messingklemmen ausgerüstet. Ueber die Herstellungsweise der porösen Kupferoxydplatten ist nichts bekannt, da dieselbe von der Firma Umbreit & Matthes als Fabricationsgeheimnis betrachtet wird. Die bei Stromschluss in dem Cupron-Element auftretende chemische Action ist eine sehr einfache, indem unter Reduction des Kupferoxyds zu metallischem Kupfer das Zink oxydirt wird und das gebildete Zinkoxyd in der Natronlauge sich löst. Spannungsabfall durch Polarisation ist ausgeschlossen und es behält daher das Cupron-Element auch bei andauerndem Schluss seine normale Spannung von 0·8 Volt während der ganzen Entladungsperiode bei. Aus dieser Eigenschaft, welche das Cupron-Element mit den gebräuchlichen Accumulatoren theilt, resultirt dessen Werth für alle Zwecke, bei denen es darauf ankommt, einen Strom von gewisser constanter Stärke und Spannung für eine längere Zeitdauer zur Verfügung zu haben. Der Verbrauch an Zink in dem Cupron-Element ist dem theoretischen Werthe fast vollkommen gleich; er beträgt 1·20—1·25 *g* pro Ampère-Stunde, während an Aetznatron, und zwar in der gewöhnlichen, als „technisch-rein" bezeichneten Qualität etwa 3 *g* pro Ampère-Stunde consumirt wird. Wollte man das theuere chemisch-reine Aetznatron verwenden, so würde sich der Aufwand auf höchstens 1·5 *g* beziffern. Der Betrieb des Cupron-Elements ist somach billig, und zwar um so billiger, als die Kupferoxydplatte der Erneuerung nicht bedarf. Ist nämlich dieselbe vollständig zu metallischem Kupfer reducirt, so hebt man das ganze Plattensystem mit dem Deckel aus dem Gefäss und stellt es 20—24 Stunden an einen trockenen warmen Ort, während welcher Zeit sich die Kupferplatte durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft vollständig regenerirt, so dass das nunmehr wieder zusammengestellte Element, falls es demselben nicht gleichzeitig auch an Zink und Natron mangelte, abermals seine volle Capacität aufweist.

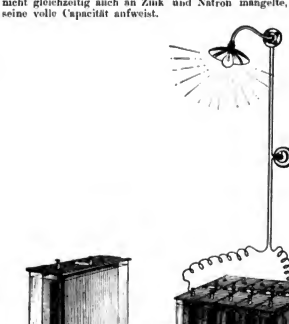


Fig. 1. Fig. 2.

Die Cupron-Elemente gelangen in 4 Typen zur Ausführung, welche bei der angegebenen Spannung von 0·8 Volt normal, resp. 1, 2, 4, 8 Ampère, im Maximum resp. 2, 4, 8, 16 Ampère abzugeben vermögen und eine Capacität von 50, 100, 200 und 400 Ampère-Stunden besitzen. Bei Entnahme schwacher Ströme gestalten sich diese Zahlen noch günstiger, indem beispielsweise die kleinste Type des Cupron-Elementes einen Strom von 0·15 Ampère, wie er etwa für den Mikrophonbetrieb erfordert wird, 400 Stunden dauernd zu liefern vermag. Auch die besten und grössten Trocken-Elemente sind hierzu nicht imstande, ganz abgesehen davon, dass das Cupron-Element auch einen zehumal stärkeren Strom ohne Ueberanstrengung liefern kann. Sehr wichtig ist ferner noch der Umstand, dass in dem Cupron-Element während der Ruhe absolut kein Materialverbrauch stattfinden kann, da amalgamirtes Zink von kalter Natronlauge nicht angegriffen wird. Sorgt man daher durch hermetischen Abschluss der Lauge, indem man auf diese beispielsweise eine dünne Schicht Petroleum giesst, dafür, dass dieselbe keine Kohlensäure aus der Luft anzieht, so kann ein gefülltes Cupron-Element jahrelang stehen, ohne im Geringsten an seiner Capacität Einbusse zu erleiden. Nach alledem darf man wohl dem Cupron-Elemente nachrühmen, dass es die Vorzüge der stärkeren Elemente (Bunsen-, Chromsäure-Element etc.) mit denen der Dauerstrom-Elemente (Meidinger, Leclanche, Braunstein-Elemente etc.) in sich vereinigt und somit für die verschiedenartigsten Verwendungszwecke in hervorragender Weise sich eignet. Vor allem werden hier jene kleinen Beleuchtungsanlagen für Schlafzimmer, Küche, Vorsaal, Treppe, Keller und Lagerräume, die man ihrer Feuergefährlichkeit wegen nicht mit Licht oder Laterne betreten will,

Digitized by Google

wie sie in neuerer Zeit so sehr in Aufnahme kommen, zu erwähnen sein, weil für sie das Cupron-Element obigen Darlegungen zufolge wie keine andere derartige Stromquelle die Möglichkeit einer gewissen Dauerbeleuchtung bietet. Derartige einfache Beleuchtungsanlagen nach Fig. 2 mit 5 Cupron-Elementen in Batteriekästchen und allem Zubehör liefert beispielsweise die Firma Umbreit & Matthes schon zu 36 Mk., während eine automatische Treppenhausbeleuchtung mit 8 Glühlampen für Parterre und vier Etagen sammt Contact-Automat sich auf nur 130 Mk. stellt. Wie gering die Betriebskosten einer derartigen Anlage bei der Verwendung von Cupron-Elementen sich stellen, ersieht man aus dem Umstande, dass eine Füllung von 2 kg Aetznatron im Werthe von 90 Pfg. bei täglich 10maligem drei Minuten dauerndem Contact auf 50 Tage reicht. Ausserdem kann eine solche Einrichtung auch die Haustelegraphenleitung mit versorgen. Nicht minder trefflich sind die Cupron-Elemente, zu 2 – 3 hintereinander geschaltet, für die kleinen Vernickelungs-Einrichtungen der Mechaniker, Optiker, Fahrrad-Reparaturen etc., während sie weiterhin auch dem Arzte für galvano-kaustische und Beleuchtungszwecke eine um so bequemere Stromquelle bieten, als dieselbe stets bereit ist und von den lästigen Manipulationen des Eintauchens und Anshebens, wie sie die Chromsäure-Batterie erfordert, entbinden. Für Schul- und Demonstrationszwecke, sowie zum Betriebe kleiner Elektromotoren, beispielsweise der Zahnärzte, bilden Cupron-Elemente schon aus dem Grunde einen Ersatz für kleine Accumulatoren, weil sie leichter zu bedienen sind, als diese, und frei sind von deren Mängeln, unter welchen wir nur die Selbstentladung, das Werfen und Ausfallen der Platten etc. erwähnen wollen. Endlich ist, wie schon oben nachgewiesen, für den Dauerbetrieb der Mikrophone und Telegraphen das Cupron-Element namentlich allen Trockenelementen bei weitem überlegen.

Wir wollen noch zum Schlusse bemerken, dass genannte Fabrikationsfirma eine handliche Broschüre über das Cupron-Element herausgegeben hat, welche wir in derselben Messe-Resultate und alle nur möglichen Anwendungsarten des betreffenden Elementes. Diese Broschüre wird Interessenten auf Wunsch kostenlos zugesandt.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens. VI. ordentliche Generalversammlung und Vortrag des hrn. aut. Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer über die elektrisch betriebene Tunnelröhrenbahn in London: „The Waterloo and City Railway."

Der vom Vorsitzenden, hrn. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer, in der am 17. v. M. abgehaltenen Generalversammlung erstattete Bericht gibt in grossen Zügen einen Rückblick auf die im abgelaufenen Jahre entwickelte intensive Thätigkeit des Vereines. Mit besonderer Befriedigung gedenkt der Bericht der den zielbewussten Bestrebungen des Vereines durch das hohe k. k. Eisenbahnministerium zugewendeten Unterstützung und spricht den anderen Fachvereinen für das bewiesene Entgegenkommen den Dank aus.

Nach Erledigung des Absolutoriums für die finanzielle Gebahrung im verflossenen Geschäftsjahre werden die Herren Professor Carl Schlenk, Hofrath R. v. Hahn und Regierungsrath W. Hallama neuerlich in der Function als Ausschuss-Mitglieder bestätigt und dem Ausschusse für seine unermüdliche Bethätigung der Verbindung der Vereine Dank votirt.

Sodann folgte der Vortrag des Herrn hch. aut. Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer über die elektrisch betriebene Tunnelröhrenbahn in London: „The Waterloo and City Railway."

Diese am 11. Juli 1898 eröffnete ca. 2·5 km lange Untergrundbahn ist die zweite elektrisch betriebene Tunnelröhrenbahn, welche von den zahlreichen für das Londoner Verkehrsnetz projectirten Anlagen nunmehr der Vollendung zugeführt wurde. Bei dem Bau der in Rede stehenden eingeleisigen normal-spurigen und aus zwei gesonderten eisernen Tunnelröhren bestehenden Untergrundbahn, welche an den tiefsten Stellen etwa 18·3 m unter der Erdoberfläche liegen, kamen sowohl die für die Tunnelbohrung verbesserten Apparate als auch die mit dem Greathead-Schilde gemachten Erfahrungen zur praktischen Anwendung. Die Neigung beträgt bei der Thalfahrt der Züge auf 275 m Länge 1 : 30, bei der Bergfahrt 1 : 80. Die 91·5 m langen Perrons der City-Endstation werden durch Fahrstühle erreicht, die aber nicht zur Strassenhöhe, sondern zu einer ringförmigen, unter dem Mansion House, dem verkehrsreichsten Punkte Londons, angelegten Gallerie führen. Der Bau der Tunnels wurde von der Firma J. Mowlem & Co. ausgeführt und mittelst eines von Gerüsten aus in der Themse abgeteuften Schachtes im Juni 1894 begonnen. Der Transport des Aushubmateriales erfolgte theils durch Aufschleusen, theils auf einer eigens hergestellten Bahn mit 0·475 m Spurweite mittelst elektrischer Locomotives, deren Speisung durch eine oberirdische Doppeltrolleyleitung bewirkt wurde. Diese von Siemens Brothers & Co. für diese Zwecke construirte Locomotive beförderte 5 t bei einer Stundenfahrgeschwindigkeit von 11·3 km. Die Tunnels haben einen inneren Durchmesser von 3·734 m und wurden in aus je sieben 0·5 m langen, gusseisernen Segmenten bestehenden Abschnitten ausgeführt. Nach den Angaben des zum Baue zugezogenen Elektrikers Doctor W. Kennedy wurde das Dreileiter-System angewendet. Jeder Zug besteht aus zwei Motor- und zwei Beiwagen, die, um die Fahrt nach vor- und rückwärts in unveränderter Zusammensetzung zu ermöglichen, zwischen den ersteren eingereiht werden. Die 10·7 m langen und 2·75 m breiten Wagen sind in ihrer äusseren Form der Tunnelröhre angepasst und mit Längs- und Querbänken versehen. Jeder Motorwagen, auf Drehgestellen mit zwei Siemens-Motoren, enthält 48 Sitzplätze; die Beiwagen haben 56 Sitzplätze. Es besteht nur eine Wagenclasse mit dem Fahrpreise von zwei pence (10 kr.), welcher beim Durchschreiten eines Drehkreuzes hinterlegt wird. Jeder Zug ist mit einer Westinghouse-Druckluftbremse ausgerüstet. Die Bahn dient ausschliesslich der Personenbeförderung und hat einen Fünf-Minutenverkehr nach beiden Richtungen bei einer Maximalgeschwindigkeit von 40 km. Die Geleise sind mit Zugsicherungen versehen.

Das Capital der Bahn besteht aus 540.000 Pfd. St. Actien und 180.000 Pfd. St. Obligationen. Der Betrieb führt die South Western Railway gegen Ersatz der Selbstkosten, die 55% der Bruttoeinnahmen nicht übersteigen dürfen. Der verbleibende Ueberschuss wird in der Weise vertheilt, dass zwei Drittel die Actionäre der betriebsführenden Bahn erhalten, hingegen ein Drittel auf die Actionäre der Untergrundbahn entfällt.

Zum Schlusse seiner Ausführungen betonte Ingenieur Ziffer die den Röhrenbahnen im Verkehrsleben der Grossstädte zukommende Bedeutung und knüpfte hieran den Hinweis, dass mit Rücksicht auf die Neuorganisation der Wiener Verkehrsverhältnisse es wichtig erscheine, die Frage der Anlage von Untergrundbahnen einer fachmännischen Erwägung zu unterziehen.

Genossenschaftszugehörigkeit der Elektrotechniker in Wien. Die Wiener Handels- und Gewerbekammer hat in ihrer Plenarsitzung vom 16. März 1899 über die Frage des Wiener Magistrates nach der Genossenschaftszugehörigkeit der Elektrotechniker in Wien Nachstehendes entschieden:

„In Erledigung der geschätzten Indorsatnote vom 5. 20. Juni v. J., Z. 100.743/XVIII, betreffend die Genossenschaftszugehörigkeit der Elektrotechniker, beehrt sich die Kammer Nachstehendes mitzutheilen.

Von den in Wien bestehenden Genossenschaften kann in der vorliegenden Frage nur die Genossenschaft der Maschinenbauer und Mechaniker in Betracht kommen, zumal da die Elektrotechniker, welche ihr Gewerbe handwerksmässig ausüben, nunmehrisch zu schwach sind, um eine Genossenschaft zu bilden. Das Gewerbe der Elektrotechniker weist zum Mechanikergewerbe zahlreiche verwandtschaftliche Beziehungen auf, und erst im Vorjahre hat die Kammer sich an das magistratische Bezirksamt für den XV. Bezirk dahin ausgesprochen, dass ein Erzeuger elektrischer Kohlen und galvanischer Batterien dieser Genossenschaft zuzuweisen sei, da sie laut Statut auch die Verfertiger von elektrischen Apparaten und Leitungen umfasse.

Die in Wien als Elektrotechniker bestenerten Gewerbetreibenden sind in beiliegender Liste verzeichnet, in welcher sich jedoch allerdings auch Betriebe finden dürften, die als fabriksmässige anzusehen sind.

Die Kammer empfiehlt sohin auf Grund dieser Liste und nach gepflogenen Erhebungen, jene Wiener Elektrotechniker, welche ihr Gewerbe nicht fabriksmässig betreiben, im Sinne der §§ 106 und 112 G.-O. der Genossenschaft der Maschinenbauer und Mechaniker zuzuweisen."

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Aussig. Der Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums, betreffend die Concessionirung von zwei mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahnlinien im Gebiete der Stadt Aussig und deren nächster Umgebung entnehmen wir Nachstehendes: Das k. k. Eisen-

Digitized by Google

bahnministerium hat in Gemässheit der Bestimmungen des Gesetzes über Bahnen niederer Ordnung vom 31. December 1894 im Einvernehmen mit den betheiligten k. k. Ministerien und der Gemeinde der Stadt Aussig die angesuchte Concession zum Baue und Betriebe von zwei mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahnlinien in der Stadt Aussig und deren nächster Umgebung, und zwar:

a) von der *Gemeindegrenze* gegen *Prödlitz* durch die Fabrikasstrasse und die Töpfitzerstrasse, über den Marktplatz, durch die Töpfergasse und die Schönpriesnerstrasse bis zum Ortsplatze in Schönpriesen, und

b) von der Töpfitzerstrasse durch die Schulgasse und die Pockauerstrasse bis zur *Gemeindegrenze* gegen *Kleischa* mit einer Abzweigung zu der herzustellenden Kraftstation ertheilt.

Steuerbefreiung. Die Dauer der im Artikel V, lit. *d*) des obigen Gesetzes vorgesehenen Steuerbefreiungen wird mit 15 Jahren, vom 7. April 1899 an gerechnet, festgesetzt.

Bautermin. Die Concessionärin ist verpflichtet, den Bau der im Eingange bezeichneten Kleinbahnlinien binnen längstens einem und einem halben Jahre, vom 7. April 1899 an gerechnet, zu vollenden und die fertigen Linien dem öffentlichen Verkehre zu übergeben, wie auch während der ganzen Concessionsdauer in munterbrochenem Betriebe zu erhalten.

Expropriation. Der Concessionärin wird zur Ausführung der concessionirten Linien das Recht der Expropriation nach den Bestimmungen der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften ertheilt.

Das gleiche Recht soll der Concessionärin auch bezüglich jener etwa herzustellenden Schleppbahnen zugestanden werden, deren Errichtung von der Staatsverwaltung als im öffentlichen Interesse gelegen erkannt werden sollte.

Anlagecapital. Die Ziffer des effectiven, sowie des Nominal-Anlagecapitals unterliegt der Genehmigung der Staatsverwaltung.

Hiebei hat als Grundsatz zu gelten, dass ausser den auf die Projectverfassung, den Bau und die Einrichtung der Bahnlinien, einschliesslich der Anschaffung des Fahrparkes und der Dotirung eines Reservefonds, effectiv verwendeten und gehörig nachgewiesenen Kosten zunächst der während der Bauzeit wirklich bezahlten Interessalarzinsen und der etwa bei der Capitalbeschaffung thatsächlich erwachsenen Cours-Verluste keine wie immer geartete Anlagen in Anrechnung gebracht werden dürfen.

Concessionsdauer. Die Dauer der Concession mit dem Schutze gegen die Errichtung neuer Bahnen wird auf neunzig Jahre, vom 7. April 1899 an gerechnet, festgesetzt, und sie erlischt nach Ablauf dieser Frist.

Die Concession kann von der Staatsverwaltung auch vor Ablauf der obigen Frist als erloschen erklärt werden, wenn die Verpflichtungen bezüglich der Inangriffnahme und Vollendung des Baues, dann der Eröffnung des Betriebes nicht eingehalten werden, sofern eine etwaige Terminüberschreitung nicht im Sinne des Eisenbahn-Concessionsgesetzes gerechtfertigt werden könnte.

Heimfallrecht. Das im § 8 des Eisenbahn-Concessionsgesetzes vom 14. September 1854 normirte staatliche Heimfallsrecht findet in Ansehung der concessionirten Eisenbahnlinien keine Anwendung.

Betriebsführung. Die Concessionärin ist ausser dem Falle einer ausdrücklichen Bewilligung von Seiten der Staatsverwaltung nicht berechtigt, den Betrieb der concessionirten Eisenbahnlinien an dritte Personen zu überlassen.

Concessionsbedingnisse. Allgemeine Bestimmungen.

Die projectirten Kleinbahnen im Gebiete der Stadt Aussig und deren nächster Umgebung sind eingeleisig und mit einer Spurweite von 1 *m* für den Betrieb herzustellen.

Die maximale Fahrgeschwindigkeit auf der projectirten Bahn wird vorläufig für Strecken innerhalb der geschlossenen verbauten Stadt- und Ortsgebiete mit 10 *km* und für Strecken ausserhalb derselben mit 15 *km* per Stunde festgesetzt.

Trace. Die angeführte 5·9 *km* lange Linie Prödlitz—Schönpriesen beginnt unmittelbar an der Grenze des Gebietes der Stadt Aussig und der Gemeinde Prödlitz mit einer auf der Fabrikstrasse herzustellenden Ausweiche und folgt vorerst dem Zuge dieser Strasse, wobei nächst dem Aufnahmsgebäude der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn die zur ebenischen Fabrik führenden zwei Schleppgeleise im Niveau gekreuzt werden. Sodann gelangt die Linie in das geschlossene Aussiger Stadtgebiet und benützt daselbst die Töpfitzerstrasse, die südliche Seite des Marktplatzes und die Töpfergasse, unterfährt sodann die Linie Wien—Bodenbach der priv. Oesterr.-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, zieht weiter auf der Schönpriesnerstrasse, unterfährt die genannte Hauptbahnlinie hiebei nochmals, passirt die Grenze des Gebietes der Stadt Aussig und der Gemeinde Schönpriesen, verfolgt schliesslich die Aussigerstrasse und endet mit einer auf dem Ortsplatze von Schönpriesen anzulegenden Ausweiche.

Die angeführte 1·35 *km* lange Linie Schulgasse—Kleischa zweigt von der Linie Prödlitz—Schönpriesen beim Beginne der Schulgasse ab, führt durch diese weiter längs der östlichen Seite des Kaiser Josef-Platzes in die Pockauerstrasse und endet auf derselben unweit der Kleischbachbrücke.

Die ungefähr 0·3 *km* lange, ausschliesslich Betriebszwecken dienende Abzweigung zur Kraftstation führt vom Kaiser Josef-Platze durch die Kleischner- und Schmeerstrasse zu der herzustellenden Kraftstation.

Oberbau. Der Oberbau ist mit Rillenschienen aus Flussstahl von mindestens 33·8 *kg* Gewicht per laufendes Meter unter Anwendung von eisernen Spurstangen auszuführen.

Die Bauspurerhabne der Schienen darf 1000 *kg* per Quadratcentimeter der Querschnittsfläche nicht übersteigen.

Elektrotechnische Betriebseinrichtungen. 1. Die maschinelle und elektromotorische Anlage der Kraftstation, welche zur Vermeidung jeder nachbarlichen Belästigung thunlichst in auf allen Seiten freistehenden Gebäuden unterzubringen werden soll, ist für eine derartige Leistungsfähigkeit zu bemessen, dass die verfügbare Strommenge nicht allein zur Abwicklung des stärksten Bahnverkehres, sondern auch zur Speisung der jeweiligen Beleuchtungsanlagen für Bahnzwecke genügt.

Ausserdem muss auch für entsprechende Reservegarnituren vorgesorgt sein, so dass jede Betriebsunterbrechung ausgeschlossen bleibt. Als Reserve kann auch eine entsprechend eingeschaltete Accumulatorenbatterie in Verwendung kommen.

Die Verwendung von Accumulatoren für Bahnzwecke ist an besondere, noch zu erwerbende Verschlüsse gebunden.

2. Die Zuführung des Stromes zu dem Motorwagen erfolgt durch Contactleitungen, welche, wenn dieselben oberhalb der Strassenniveliette angebracht werden, in einem Höhenabstande von mindestens 5·5 *m* geführt werden müssen.

Für die Speiseleitungen gelten, in Ermanglung dieselben als Luftleitungen ausgeführt werden, die gleichen Normen.

Im Falle als die Stromzuführung unterhalb oder im Niveau des Strassenplannes bewerkstelligt werden soll, wird von Fall zu Fall über die Zulässigkeit der projectirten Anlage entschieden werden.

Die in Strassenkörper versenkten Leitungen sind im allgemeinen mindestens 0·3 *m* unter dem Strassenniveau zu verlegen.

3. Die oberirdischen Fernleitungen, Speiseleitungen und Contactleitungen sind in derartiger Entfernung von bestehenden Gebäuden, sonstigen festbestehenden Objecten, Bäumen oder dergleichen anzulegen und mit einer derart entsprechenden Isolation auszurüsten, dass die neue Anlage nicht durch Uebererfene erreicht werden kann und durch dieselbe weder die Aarainer irgendwie belästigt, noch bereits bestehende elektrotechnische Anlagen in ihrem Betriebe gestört werden.

Insbesondere sind auch alle an Gebäuden angebrachten Mauerhaken oder sonstige Befestigungsmittel mit doppelter Isolation und mit Schallräumpfern zu versehen.

Zwischen den Starkstromleitungen und bestehenden parallel laufenden Telegraphen- oder Telephonleitungen ist ein zur Vermeidung von Inductionen genügender Abstand einzuhalten.

Kreuzungen elektrischer Leitungen sind thunlichst rechtwinkelig zu gestalten und genügt im allgemeinen ein lothrechter Abstand von 1·0 *m* zwischen denselben.

Ueberhaupt sind die bestehenden Telegraphen-, Telephon- und anderen elektrischen Leitungen nach den Anordnungen der competenten Behörden gegen die Einwirkung der neu projectirten Stromleitungen vollständig zu schützen, erforderlichenfalls entsprechend zu verlegen oder durch Rückleitungen zu ergänzen.

4. Werden die gefährdeten Folgen durch den Bau oder die einen oder anderen Cattung Leitungen ist mittelst Anbringung entsprechender Sicherheitsmittel oder auf andere Weise vorzusorgen.

4. Werden stellenweise für Fernleitungen oder Speiseleitungen in die Erde gelegte Kabel benützt, so müssen dieselben gut isolirt und mit Blei und Eisen armirt sein. Auch muss zwischen derartigen Kabeln und den Grundmauern der Gebäude oder sonstigen Objecten ein Abstand von mindestens 1 *m* verbleiben, damit bei Vornahme von Reparaturen an den Gebäuden oder an den Kabeln keine Beschädigungen der Leitungen vorkommen.

Alle abnormalen Anlagen (bei Canälen, Brücken etc.) unterliegen einer besonderen Genehmigung.

5. Im Falle der Benützung einer von dem Erdboden nicht isolirten Rückleitung (Eisenbahnschienen, eiserne Träger, eiserne Rohre, Drahtseile etc. muss für die Continuität dieser metallischen Rückleitung durch entsprechende elektrische Ueberbrückung aller Unterbrechungen, als Schienenstösse etc. gesorgt werden

Digitized by Google

Auch ist in dieser Rückleitung der Querschnitts-widerstand nicht grösser, der Gesammtwiderstand aber bedeutend geringer als in der Hinleitung zu besorgen, so dass keine Ausströmungen durch die Erde stattfinden, welche anderweitige Interessenten schädigen oder belästigen könnten.

Weiters ist auch für die vollkommene Continuität der Rückleitung durch die Räder und Schienen mittelst entsprechender Reinhaltung der letzteren vorzusorgen.

8. Die Querschnitte der Leitungen in der Kraftstation und innerhalb der einzelnen elektrischen Sectionen sind mit Rücksichtnahme auf den stärksten Verkehr, bezw. die intensivste Beleuchtung der Bahn derart zu bemessen, dass weder in den Leitungen, noch in den eingeschalteten künstlichen Widerständen übermässige Temperaturerhöhungen hervorgerufen werden.

Die in den Kupferleitungen von verschiedenen Querschnittflächen in Quadratmillimetern zulässigen Betriebsstromstärken in Ampères unterliegen nachstehenden Begrenzungen:

Querschnitt in mm²	Betriebsstromstärke in Ampères	Querschnitt in mm²	Betriebsstromstärke in Ampères	Querschnitt in mm²	Betriebsstromstärke in Ampères
1·0	4	10	30	100	170
1·5	6	15	40	200	290
2·5	10	25	60	300	400
5·0	18	50	100	500	600

Für Zwischenwerthe ist geradlinig zu interpoliren.

Bei Widerständen, welche zum Glühen kommen können, bei funkengebenden Schaltvorrichtungen etc. ist der Feuersgefahr vorzubeugen.

Im Allgemeinen ist gegen übermässige Stromstärken, bezw. Temperaturerhöhungen mittelst Anbringung von automatischen Ausschaltvorrichtungen, bezw. Abschmelzsicherungen vorzusorgen.

Bei denselben muss die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke in leicht lesbarer Weise stets aufgeschrieben, bezw. eingestempelt sein; das letztere sowohl in den auswechselbaren, als auch in den nicht auswechselbaren Anschlussstheilen. Die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke darf das Zweifache der Betriebsstromstärke nicht übersteigen.

7. In allen Betriebsleitungen, welche in den dem Publikum und den nicht elektrotechnisch gebildeten Bahnbetriebspersonale zugänglichen Oertlichkeiten angelegt werden, darf die Spannungsdifferenz zwischen den Hin- und Rückleitungen die Grenze von 500 V bei Gleichströmen, bezw. 250 V bei Wechselströmen nicht übersteigen.

In allen solchen Oertlichkeiten dürfen blanke Leitungen nur derart angebracht sein, dass sie durch Unberufene nicht erreicht werden können.

Innerhalb der geschlossen Räume der Gebäude jeder Art und solcher Oertlichkeiten, wo sich leicht entzündbare Gase entwickeln, dürfen keine blanken Leitungen angebracht werden.

Für Fernleitungen, sowie für alle Stromerzeugungsmaschinen, Schaltapparate, Transformatoren, Messvorrichtungen etc. sind höhere Spannungen zulässig, doch muss für eine entsprechende Isolation, sowie durch Anbringung wirksamer Schutzvorrichtungen dafür gesorgt werden, dass die Sicherheit des Personales sowohl als Unberufener nicht gefährdet werden kann.

Fernleitungen mit hoher Spannung sind mit Rückleitungen zu versehen und thunlichst nach dem Principe des inductionslosen Querschnittes anzulegen.

8. Die ganze Anlage, sowie die Motorwagen sind mit entsprechenden Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

9. Die elektrische und motorische Einrichtung der Fahrbetriebsmittel ist thunlichst ausserhalb des Wagenkastens, jedenfalls aber derart anzubringen, dass die Fahrgäste mit stromführenden Theilen nicht in Berührung kommen können.

Die für die Leitung der Bewegungen des Wagens zu construirenden Schaltkurbeln, ferner die Nothausschalter, sowie alle anderen oberhalb des Fussbodenplanums befindlichen Apparate und Leitungen, welche zu Motorzwecken dienen, sollen derart eingerichtet sein, dass sowohl Feldgriffe durch das Bedienungsepersonale, als auch eine Bethätigung durch Unberufene so viel als thunlich ausgeschlossen bleiben. Insbesondere sollen die zu handlabenden Kurbeln, Hebel, Griffe etc. nur dann aufgesteckt oder abgenommen werden können, wenn die Einrichtung stromlos gestellt ist.

10. Die elektromotorisch ausgerüsteten Fahrbetriebsmittel müssen mit den übrigen vorgeschriebenen Bremsvorrichtungen auch auf rein elektrischem Wege mittelst eines einzigen Griffes rasch und sicher gebremst werden können.

Die elektrische Bremsvorrichtung ist mit hinreichend vielen, entsprechend abgestuften Schaltstellen auszurüsten, damit die selbe sowohl als Haltebremse, wie auch insbesondere als Gebrauchsbremse benützt werden kann.

Dieselbe muss das ganze Gewicht des Motorwagens als Adhäsionsgewicht ausnützen. Werden auch Beiwagen verwendet, so sind dieselben in die elektrische Bremsung mit einzubeziehen.

11. Die Endpunkte der Bahn sind untereinander und mit der Kraftstation in telephonische Verbindung zu bringen.

Fahrbetriebsmittel. An Fahrbetriebsmitteln sind mindestens anzuschaffen: 16 zweiachsige Motorwagen mit zwei Motoren von mindestens je 20 *PS* Leistungsfähigkeit und einem Fassungsraum für mindestens 30 Personen; 1 Schneepflug mit Salzwagen; 1 Montagewagen.

Alle Fahrbetriebsmittel haben derart kräftige Handbremsen zu erhalten, dass diese letzteren allein bei einer Geschwindigkeit von 12 *km* per Stunde den Stillstand auf 10 *m* Länge bewirken können.

Ferner muss es möglich sein, mittelst nur zweier Griffe die Wirkungen der elektrischen Bremse und der Handbremsen zu combiniren, um auf diese Weise den Wagen fast augenblicklich bis zum Gleiten bremsen zu können.

Um dies auch bei ungünstigen Schienenzustande zu ermöglichen, ist eine gut functionirende Sandstreuung einzurichten, und ist für entsprechende Sanddepots längs der Strecke vorzusorgen.

Wien. (Die Betriebsgesellschaft der städtischen Bahnen.) Die Entscheidung des Ministeriums des Innern über die Concessionirung der geplanten Bau- und Betriebsgesellschaft der elektrischen Strassenbahnen in Wien ist am 27. v. M. erfolgt. Sowohl die Statthalterei als die Firma Siemens & Halske, als Proponentin der zu gründenden Gesellschaft, wurden davon verständigt, dass die Regierung die Errichtung der geplanten Action-Gesellschaft genehmigt habe, damit sie den Vorbedingungen des Vertrages, welcher zwischen der Commune und der Firma Siemens & Halske geschlossen wurde und bis zum 30. April perfect sein muss, Genüge gethan, so dass eine Verzögerung des Baues nicht eintreten kann. Die Entscheidung über die Concessionirung der Actiengesellschaft begreift aber die Genehmigung des Statutes noch nicht in sich. Die Regierung hat vielmehr an dem von den Proponenten vorgelegten Statuten-Entwurf verschiedene Abänderungen vorgenommen, deren wichtigste dahin geht, dass der Curs der von der Firma Siemens & Halske zu übernehmenden 13·3 Millionen Gulden bisher betragenden Actien Lit. A von 125 auf 130 fl. erhöht wird. Ferner wurde das Nominale der neuen Actien von 100 auf 150 fl. hinaufgesetzt, der Firma wurde jedoch die Alternative gestellt, Actien zu 200 fl. und Theilactien zu 100 fl. nach dem sich ergebenden Umtauschbedürfnisse zu wählen. Die Proponenten wurden eingeladen, über die Details des Statuts und die von der Regierung begehrten Abänderungen in neuerliche Verhandlungen zu treten. Erst wenn diese Verhandlungen abgeschlossen sein werden, kann die Constituirung der neuen Gesellschaft und die Emission der neuen Betriebsactien erfolgen.

b) Ungarn.

Budapest. (Vicinalbahn mit elektrischem Betriebe.) Der königl. ung. Handelsminister hat dem Ingenieur Ladislaus Szerotay in Budapest die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Vicinalbahn mit elektrischem Betrieb vom Territorium der Haupt- und Residenzstadt Budapest (bei der Begrenzung der Margit-, Török- und Primássgasse ausgehend) durch die Margit- und Zárdagasse über den Szemlőberg nach der Gemeinde Hedegkút führend, auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

(Zweites Geleise der Barossgassen-Linie der Budapester elektrischen Stadtbahn.) Der Magistrat der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat der Budapester elektrischen Stadtbahn zum Baue eines zweiten Geleises auf der Barossgasse-Linie die Bewilligung ertheilt. Diese Bewilligung hat der königl. ung. Handelsminister mit der Bemerkung bestätigt, dass es die Aufgabe des Magistrates sein wird, die Verhandlungen hinsichtlich der Pflasterung der Barossgasse zwischen der Szentkirályi- und Josefsgasse bis zum Anfang des Baues, welcher binnen drei Monaten zu beenden ist, zum erfolgerlichen Abschluss zu bringen. *M.*

Nagy-Tétény. (Vicinalbahn mit elektrischem Betriebe.) Der königl. ung. Handelsminister hat der Budapester Firma „Actiengesellschaft für elektrische und Verkehrs-Unternehmungen“ die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Vicinalbahn mit elektrischem Betrieb, welche als Fortsetzung der projectirten Vicinalbahn mit elektrischem Betrieb: Budafok nach Nagy-Tétény, von Nagy-Tétény die Gemeinden Erd, Tárnok, Sóskút und Pusztazámor berührend zur Gemeinde Etyek führen soll, auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

Digitized by Google

Pöstyén. (Pistyan.) (Elektrische schmalspurige Eisenbahn.) Der königl. ung. Handelsminister hat dem Budapester Ingenieur Emil Varnay und dem Pächter des Bades Pöstyén, Johann Winter die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige elektrische Bahn von der Station Pöstyén der königl. ung. Staatsbahnen bis zum Bade Pöstyén auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Auszüge aus Patentschriften.

Carl Mayer in München. — Elektrischer Ofen mit heb- und senkbarer Bodenelektrode. — Classe 40, Nr. 101.131 vom 29. Mai 1898.

Fig. 1.

Die Hebevorrichtung für die Bodenelektrode *a* steht mit dem elektrischen Leitungskabel *d* in Verbindung, wodurch beim Anheben der Bodenelektrode der Stromschluss bewirkt wird. (Fig. 1.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Budapester Stadthain-Gesellschaft für Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe. Am 14. April fand in Budapest unter Vorsitz des Directionspräsidenten Dr. Max Falk die diesjährige ordentliche Generalversammlung statt. Nach dem Berichte der Direction über das Betriebsjahr 1898 zeigt die Bilanz folgende Ziffern: Activa: Baluuetz, Centralstation, Wagenpark sammt Zugehör 6,223.112·98 fl.; vertragsmässige Caution bei der Hauptstadt 50.738·62 fl.; neuere (zu überprüfende) Bauten und Investitionen 66.465·61 fl.; Immobilien der ausserordentlichen Reserve 141.225·22 fl.; Werthpapiere der Reservefonds 1,895.958·28 fl.; Debitoren 341.858·50 fl.; Casa 6054·02 fl.; Materialienvorrath 83.481·82 fl.; Totale 8,798.895 fl. Passiva: Actiencapital (amort. 1882 Actien = 138.200 fl.) 5,000.000 fl.; Prioritätsobligationen (amort. 9000 fl.) 1,000.000 fl.; ausserordentlicher Reservefonds 1,646.849·49 fl.; Betriebs-Reservefonds 78.871·45 fl.; Erneuerungs-, respective Werthverminderungsfonds: Ende 1898 258.906·81 fl., pro 1898 60.0·0 fl., zusammen 318.906·81 fl.; Actien-Amortisationsfonds: aus früheren Verlosungen rückständige Actien 6300 fl., Amortisation pro 189 i 35.980 fl., zusammen 42.280 fl.; Prioritäten-Amortisationsfonds 9500 fl.; Bau- und Investitions-Reservefonds 81.850·45 fl.; Pensionsfonds 96.257·92 fl.; unbehobene Dividende 1434 fl.; Cautionen 46.495·34 fl.; Creditoren 89.781·42 fl.; Gewinnvortrag vom Jahre 1897 12.814·92 fl.; Reingewinn des Jahres 1898 434.384·10 fl.; zusammen 447.199·02 fl.; Totale 8,798.895 fl. Hinsichtlich der Betriebsergebnisse ist im Verhältnisse zum Vorjahre ein geringer Rückfall zu verzeichnen, welcher in erster Linie darauf zurückzuführen ist, dass die im Sinne des zwischen der hauptstädtischen Commune und der Direction der Gesellschaft abgeschlossenen Vertrages im Vorjahre dem Betriebe übergebenen Linien ins „Nöplipet" (Volkswäldchen) und Bezirksplatz—Eskütér (Schutzplatz) derzeit noch als Sackbahnen endigen, wovon die letztere erst nach erfolgtem Ausbau der ganzen Quailinie und der Verbindung derselben mit der Podmanieczkygassen-Linie einen Bestandtheil des Ringverkehres bilden wird, in ihrem derzeitigen unvollendeten Zustande aber ihrer eigentlichen Bestimmung überhaupt nicht zu entsprechen vermag. Für den Ausbau des zweiten Geleises der Barosgassen-Linie hat die Gesellschaft bereits die principielle Baubewilligung erhalten und wurden auch schon die hiezu erforderlichen Kabel verlegt. Das Project der Bahnlinie in der Mester-utcza, welche, aus der Ring-trassen-Linie am Ferenczkörut abzweigend, bis zum Franzstädter Bahnhof der kgl. Ungar. Staatsbahnen geführt werden soll, wird im Laufe des Jahres 1899 ausgebaut werden. Wie aus dem vorgelegten Rechnungsabschlusse hervorgeht, hat das Unternehmen das festgestellte Bau- und Investitionscapital bereits um 273.851·55 fl. überschritten. Nachdem die Direction ferner auch für die Baukosten des zweiten Geleises der Barosgassen-Linie, sowie der Mestergassen-Linie und der Verlängerung der Quailinie rechtzeitig Sorge tragen muss, beantragt sie, das Actiencapital von 5 Millionen Gulden auf 6 Millionen Gulden zu erhöhen. Die Direction beantragt demnach, die Generalversammlung wolle beschlussfassend aussprechen, dass sie das Actiencapital von 5 Millionen Gulden durch Emission von 10.000 Stück auf Ueberbringer lautender Actien von je 100 fl. Nominale auf 6 Millionen Gulden erhöht und die Direction ermächtigt, für diese neue Capitalsbeschaffung in dem durch die Direction zu bestimmenden Zeitpunkte im eigenen Wirkungskreise zu sorgen. Für das abgelaufene Betriebsjahr hat die Gesellschaft aus den erzielten Bruttoeinnahmen von 1,434.452 fl. 2 %, das sind 28.689 fl., an die Commune der Haupt- und Residenzstadt vertragsmässig auszuzahlen. Der Bilanzschluss für das 1898er Betriebsjahr ergibt als Bruttoeinnahme 1,518.069 fl. Hievon ab die Ausgaben 1,080.685 fl., verbleibt als Ueberschuss 434.384 fl. Mit dem Vortrag aus dem Jahre 1897 per 12.815 fl. steht somit der Generalversammlung der Betrag von 447.199 fl. zur Verfügung. Von diesem Betrage sind laut Statuten vorerst für 48.618 Stück Actien à 100 fl. Nominale 5 % Dividende zu bezahlen = 243.090 fl.; von den hienach abzüglich dieses Betrages und des vorjährigen Gewinnvortrages verbleibenden 191.294 fl. entfallen für den Reservefonds 5 % = 9565 fl., 10 % als statutenmässige Tantième für den Directionsrath = 19.129 fl., für den Pensionsfonds der Beamten 5000 fl., es verbleiben somach unter Hinzurechnung des vorjährigen Gewinnvortrages 170.415 fl., von welchen Beträge die Direction die Vertheilung einer Superdividende von 3 % = 150.000 fl. beantragt, während die restlichen 20.415 fl. als Gewinnvortrag für das Jahr 1899 verwendet werden sollen. Die Generalversammlung nahm den Bericht genehmigend zur Kenntnis, acceptirte die auf die Vertheilung des Reingewinnes bezüglichen Anträge der Direction, sowie den Antrag der Direction auf Erhöhung des Actiencapitals von 5 auf 6 Millionen Gulden und bestimmte, dass die Dividende von 8 fl. per Actie und 3 fl. per Genussschein zur Auszahlung gelange, worauf die Wahlen in die Direction und den Aufsichtsrath erfolgten.

A.-G. Mix & Genest Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik in Berlin. Der Geschäftsbericht pro 1898 constatirt, dass auch in dem abgelaufenen Jahre das Geschäft sich fortschreitend günstig entwickelt hat. Die Gesellschaft erzielte einen Bruttogewinn auf Waaren 603.994 Mk. (i. V. 490.272 Mk.), Zinsen 2158 Mk. (i. V. 1331 Mk.), Hausertrags-Conto 11.477 Mk. (i. V. 10.258 Mk.). Dazu Vortrag 1561 Mk. (i. V. 1839 Mk.) ergibt zusammen 619.191 Mk. (i. V. 503.692 Mk.), wobei zu bemerken ist, dass im vergangenen Jahre 500.000 Mk. Actien mehr am Gewinne theilnahmen. Die Handlungsunkosten betrugen 182.399 Mk. (i. V. 200.892 Mk.), Abgaben 19.890 Mk. (i. V. 18.981 Mk.), Arbeiterversicherung 14.349 Mk. (i. V. 13.375 Mk.), Patentunkosten 5842 Mk. (i. V. 3758 Mk.), Hypothekenzinsen 26.477 Mk. (i. V. 25.380 Mk.). Zu Abschreibungen werden 62.127 Mk. (i. V. 64.001 Mark) verwendet, sodass als Reingewinn verbleiben 309.215 Mk. (i. V. 200.892 Mk.). Tantièmen und Gratificationen erfordern 75.959 Mk. (i. V. 34.275 Mk.). Die Actionäre erhalten 10 % Dividende mit 200.000 Mk. (i. V. 10 % gleich 150.000 Mk.). Dem Delcredere-Conto werden überwiesen 18.000 Mk. (i. V. 6000 Mk.), dem Unterstützungsfonds 10.000 Mk. (i. V. 5000 Mk.). Als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben 5250 Mk. (i. V. 1560 Mk.).

Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahnen. In der am 24. v. M. stattgefundenen Aufsichtsrathssitzung wurde die Dividende für das Geschäftsjahr 1898 auf 6½ % (i. V. 6 %) nach Deckung des vorjährigen Zuschusses der Firma Siemens & Halske A.-G. festgesetzt. Der Aufsichtsrath beschloss ferner, den Betriebsvertrag mit der letzteren Firma auf weitere vier Jahre, also bis zum 31. December 1905 und auf die neuen Linien der Gesellschaft auszudehnen, wogegen die Gewinnbetheiligung der genannten Firma von 33⅓ % auf 20 % ermässigt wird und die Berechnung derselben erst von demjenigen Ueberschusse stattfinden soll, welcher sich nach Vertheilung einer Dividende von 6 %, soweit sie bisher nach einer 6%igen Vertheilung des jeweilig verwendeten Baucapitales ergibt. Der Vorstand theilte mit, dass die Entwickelung des Unternehmens auch im laufenden Jahre eine befriedigende sei. Die General-versammlung findet am 29. Mai zu Berlin in den Geschäftsräumen des Bankhauses von Koenen & Co. statt.

Schluss der Redaction: 2. Mai 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 20. **WIEN, 14. Mai 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 235
Theorie der Drehstrommotoren. Von Giovanni Ossanna (Fortsetzung) 236
Elektrischer Antrieb einer unterirdischen Wasserhaltung von 800 *PS* für Zeche „Ver. Maria, Anna und Steinbank“ in Höntrop bei Bochum. Von Ober-Ingenieur O. Lasche, Berlin 240

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 244
Ausgeführte und projectirte Anlagen 245
Patentnachrichten 246
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 246

Rundschau.

Jüngst hat Frau Ayrton, die Gattin des bekannten Physikers, einen Vortrag in der „Institution of Electrical Engineers“ über das „Zischendes Lichtbogens“ gehalten, dessen Abdruck uns Prof. Ayrton freundlichst übersandt hat und der soviel Interessantes enthält, dass wir nachstehend Einiges mittheilen.

Frau Ayrton variirte die Bogenlänge in Abstufungen von 1 *mm* zwischen 1 und 7 *mm* und vergrösserte die Stromstärke solange, bis der Bogen zu zischen anfing; in diesem Augenblicke sank die Spannung an den Kohlen um circa 10 V und stieg die Stromstärke um 2 bis 3 Amp. Die Beziehung zwischen Spannung e und Stromstärke i in dem Falle, wo der Bogen unstabil wird, lautet für Homogenkohlen von 11 und 9 *mm*

$$e = 40{\cdot}05 + \frac{2{\cdot}91\,i - 29{\cdot}02}{10{\cdot}54 - 0{\cdot}416\,i}.$$

Die Abhängigkeit der Spannung von der Lichtbogenlänge l (in *mm* ausgedrückt) ist am kritischen Punkte gegeben durch

$$e = 40{\cdot}05 + 2{\cdot}49\,l.$$

Daraus ergibt sich eine Relation für l

$$l = \frac{1{\cdot}17\,i - 11{\cdot}66}{10{\cdot}54 - 0{\cdot}416\,i}.$$

Diese Gleichung liefert das eigenthümliche Resultat, dass l unendlich wird, wenn $i = 25{\cdot}3$ Amp. ist; thatsächlich war die kritische Stromstärke bei 8 *mm* langen Lichtbogen 21 Amp., ferner zeigen die Versuche, dass bei constantem Strome eine Verkürzung des Lichtbogens Zischen hervorbringt und dass bei zischendem Lichtbogen die Spannung an den Kohlen nur von der Länge des Lichtbogens abhängt. Was den Einfluss des Kohlenmaterials auf die Erscheinung des Zischens anlangt, so konnte nur constatirt werden, dass bei Dochtkohlen und kurzem Lichtbogen die Spannung bei wachsendem Strome bis zum kritischen Punkte steigt, während bei Verwendung homogener Kohlen auch bei kleiner Lichtbogenlänge die Spannung sinkt. Für jedes Kohlenpaar und jede Lichtbogenlänge gibt es eine bestimmte maximale Stromstärke, bei der der Lichtbogen zu zischen anfängt und hellere und dunklere Bänder auftreten, die sich in verschiedenen Richtungen drehen. Wie Trotter gezeigt hat, fängt das Zischen bei 450 U.p.S. an; in diesem Augenblicke entsteht um den Lichtbogen, der selbst hellere und dunklere Theile aufweist, eine Art dunklere Wolke, der Krater erscheint im grünen Lichte und der Lichtbogen selbst breitet sich senkrecht zur Achse aus. Das Ausbreiten des Kraters führt dann das Zischen herbei, indem Luft zum Lichtbogen strömt; die hiedurch bewirkte Abkühlung ist die Ursache, dass dunklere Stellen im Lichtbogen auftreten. Um nun den Beweis zu erbringen, dass thatsächlich der Luftzutritt diese die Verwendung des Bogenlichtes beeinträchtigende Erscheinung zur Folge hat, erzeugte Frau Ayrton in einem Schmelztiegel, dessen Deckel mit Asbest abgedichtet war, den Lichtbogen, da gewöhnliche Bogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen wegen der geringen zulässigen Stromstärke nicht verwendbar sind. Thatsächlich trat da weder das Zischen, noch der dieses begleitende Spannungsabfall bei Stromstärken auf, bei denen unzweifelhaft ein offener Lichtbogen unstabil geworden wäre. Zur Erhärtung der aus dieser Beobachtung sich ergebenden Schlussfolgerung, dass thatsächlich der Lufteinbruch Ursache des Zischens ist, suchte Frau Ayrton durch Einblasen von Luft einen lautlosen Lichtbogen zum Zischen zu bringen. Sie machte die positive Kohle hohl und führte die Luft durch diese ein; jeder Luftstoss hatte sofort ein Zischen zur Folge. Dieses Zischen trat jedoch nicht ein, wenn Kohlensäure oder Stickstoff eingeblasen wurde, und bei Wasserstoff dann nie, wenn der Lichtbogen eingeschlossen war. Diese Versuche scheinen somach darauf hinzuweisen, dass der bei Luftzutritt stattfindende Verbrennungsprocess den beobachteten Spannungsabfall bedingt. Ob dieser Spannungsabfall durch das Entstehen einer elektromotorischen Kraft beim Verbrennen der Kohle in Sauerstoff zu erklären ist, bleibt ungewiss.

Ueber den im Wechselstromlichtbogen zwischen Metall und Kohle auftretenden Gleichstrom hat A. Blondel eine Abhandlung der Academie der Wissenschaften in Paris übercreicht, die im Hefte 434 des „l'Electricien“ abgedruckt ist. Er studirte diese Erscheinung mittelst des von ihm construirten Oscillographen, welcher leicht sehr genau die Strom- und Spannungscurve aufzunehmen gestattet. Er findet, dass

Digitized by Google

jede Metallelektrode gegenüber einer aus Kohle in einem Wechselstromkreise sich gleich verhält; es treten zweierlei Lichtbögen auf, ein kurzer und ein langer. Die Curven für den kurzen Bogen sind analog den für Kohle-Kohlebögen, jedoch mit einer mehr oder weniger deutlich auftretenden Asymmetrie in den beiden Halbperioden; beim langen Bogen tritt eine vollständige Unterbrechung ein, u. zw. tritt der Bogen nicht auf, wenn der Strom fliesst in der Richtung Kohle-Metall.

Pellat berichtet über eine eigenthümliche Erscheinung, die er bei den Versuchen mit dem Wehnelt'schen Unterbrecher beobachtet hat. War in den Primärkreis einer Inductionsspule der genannte Unterbrecher, eine Accumulatorenbatterie von 110 V und ein Ampèremeter geschaltet, so trat ein Funke von beträchtlicher Länge zwischen den Enden der Secundärspule auf; hiebei war die mittlere Intensität des Primärstromes ca. 25 Atm. Schliesst man die Primärspule kurz und schaltet sie somit aus, so hören die Funken wohl sofort auf, der Primärstrom jedoch behält noch einige Secunden seine frühere Intensität und die Unterbrechungen finden mit grossem Geräusche statt. Nach einiger Zeit hört das Zischen des Unterbrechers auf, der Strom fällt von 25 Amp. auf 4 bis 5 Amp. Hebt man aber später den Kurzschluss der Primärspule auf, so tritt jetzt die merkwürdige Erscheinung ein, dass der Strom seine Intensität nicht ändert und dass kein Funke sich an den Enden der Secundärspule ausbildet.

Im Hefte 14 der E. T. Z. bespricht Dr. Teichmüller seine Methode zur Messung der Speisepunktsspannungen in Leitungsnetzen nebst den von der Firma Siemens & Halske zur Ausführung dieses Verfahrens construirten Apparat. Bekanntlich hat Fritsche empfohlen, die Widerstände der Prüfdrähte sämmtlich gleich zu machen, sie miteinander zu verbinden und durch den Spannungsmesser zu schliessen. Mit Rücksicht auf den Umstand jedoch, dass die Widerstände der Prüfdrähte aus constructiven Rücksichten und der Kosten wegen ziemlich bedeutende sind und gegen den Widerstand des Messinstrumentes nicht vernachlässigt werden können, sind die Bestimmungen bald mit grösseren, bald mit kleineren Fehlern behaftet. Diesem Uebelstande, den Kallmann in dem kürzlich in unserer Zeitschrift erschienenen Artikel hervorgehoben hat, sucht Dr. Teichmüller dadurch zu begegnen, dass er einen Widerstand dem für die Einzelspannung graduirten Instrument vorschaltet, der nach Massgabe der angeschalteten zu den Speisepunkten führenden Prüfdrähte verringert werden kann, indem er in verschiedene Stufen eingetheilt ist.

Im Heft 15 derselben Zeitschrift bespricht Wilkens die Tariffrage bei Elektricitätswerken. Bei den meisten Elektricitätswerken besteht im Verkaufspreis der Energie-Einheit ein Unterschied, je nachdem dieselbe zur Lichterzeugung oder für Motorenbetrieb dient. Mit der stetig wachsenden Abgabe von Kraftstrom ist die Aufgabe, den Verkaufspreis hiefür in ein richtiges Verhältnis zu den thatsächlich ermittelten Selbstkosten zu bringen, eine dringende geworden. Wilkens stellt in seiner Abhandlung Formeln auf, die die Selbstkosten des Licht- und Kraftstromes unter Berücksichtigung der Benützungsdauer berechnen lassen; es kommt freilich hierin ein für die Preisbildung wichtiges Moment nicht zum Ausdruck, nämlich die Benützungszeit, welche die aus diesen Formeln zu berechnenden Selbstkosten wesentlich alteriren würde.

Im Hefte 16 der E. T. Z. beschreibt Fritz Erens eine Methode zur Berechnung von Anfuhr- und Bremswiderständen für elektrische Eisenbahnen. Für ein gleichmässiges Anfahren ist es erforderlich, dass jeder einzelne Stromstoss möglichst klein werde; die auftretenden Stromschwankungen müssen demnach zwischen einer oberen und unteren Grenze verlaufen. Die obere Grenze ist bestimmt durch die Stromstärke, die der Motor verträgt, die untere Grenze ergibt sich daraus, dass die Differenz zwischen den beiden Grenzwerthen keine für die Passagiere unangenehme Erschütterung herbeiführt; es folgt dann ohne weitere Rechnung, dass die Widerstände, welche auf jeder Stufe des Controllers abgeschaltet werden müssen, nach einer geometrischen Reihe abnehmen, deren Exponent durch das Verhältnis der beiden Grenzwerthe gegeben ist. Nach denselben Grundsätzen geht Erens bei Ermittlung der Stufen für die Bremswiderstände vor und findet analoge Resultate.

Diese Formeln haben natürlich nur insoferne Giltigkeit, als man mit dem Verfasser der Anschauung ist, dass der Strom blos zwischen zwei bestimmten Grenzen beim klaglosen Fahren pendeln darf; wir wollen die Meinung nicht unterdrücken, dass eine naturgemässere Bedingung die wäre, die Geschwindigkeit des Motors um, absolut genommen, gleiche Beträge anwachsen zu lassen; freilich werden die Rechnungen dann sehr complicirt.

In der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure", Heft 13, bespricht Paul v. Lossow die Frage der Ingenieurausbildung; über dieses Thema ist schon soviel geschrieben und gesprochen worden, dass kaum neue Gesichtspunkte hiefür geltend gemacht werden können; wir sahen uns auch in den Erwartungen nicht getäuscht, wenn man nicht etwa den Parteistandpunkt, den v. Lossow in unverkennbarer Weise hervorkehrt, als neu ansehen will; wir sind der Meinung, dass eine theoretische Ausbildung auf der Hochschule deshalb nothwendig ist, weil das in dieser Hinsicht Versäumte von dem in der Praxis stehenden Ingenieur nicht mehr nachgeholt werden kann und überschätzen nicht den Werth praktischer Curse, von Vorlesungen über Socialpolitik, Handelsrecht etc., wie es in dem erwähnten Artikel geschieht. K.

Theorie der Drehstrom-Motoren.

Von Giovanni Ossanna.

(Fortsetzung.)

Drehmoment.

Der natürliche Gang unserer Untersuchung wäre jetzt der, zuerst Ausdrücke für die Darstellung des Secundärstromes und Effectverlustes mit Hilfe der Gleichung 6 zu finden, um dann zur Darstellung der primären zugeführten und secundären abgegebenen Leistung überzugehen; dann könnten wir mit Hilfe der Gleichung 13 einen Ausdruck für die Schlüpfung und endlich aus der secundär abgegebenen Leistung und Schlüpfung einen Ausdruck für das Drehmoment erhalten.

Wir wollen jedoch diesen Weg nicht betreten und wenden uns gleich dem Ausdrucke für das Drehmoment unter der Annahme eines sinusartig rotirenden Feldes zu. Obwohl diese Annahme nicht strenge richtig ist, so stimmen doch die Resultate ganz genau mit denen, die wir bekommen, wenn wir den früher besprochenen Wege folgen, und auch die Uebereinstimmung mit den Versuchen an modernen Motoren lässt nichts zu wünschen übrig.

Digitized by Google

Stelle also Fig. 5 die sinusartige Vertheilung des secundären resultirenden Feldes im Luftraume vor und γ die Breite im Bogenmasse einer Spule der secundären Wickelung.

Fig. 5.

Setzen wir dabei die Poltheilung gleich τ, so ist bei Drehstromwickelung $\gamma = \frac{\tau}{3}$, bei Gleichstromwickelung $\gamma = 2\frac{\tau}{3}$ und bei Kurzschlussanker $\gamma = 0$. In der gezeichneten Stellung wird nun in den Drähten auf dem Bogen γ eine E. M. K. e_2 inducirt, wo

$$e_2 = E_2 \sin \alpha$$

ist, wenn wir mit E_2 den maximalen Werth dieser E. M. K. bezeichnen.

Der Strom eilt wegen der ausserhalb des Motors im secundären Stromkreise eventuell eingeschalteten Selbstinduction um den Winkel φ_2 nach (Siehe Fig. 1) wird daher:

$$i_2 = J_2 \sin(\alpha - \varphi_2)$$

sein, wo J_2 wiederum den maximalen Werth des secundären Stromes bedeutet. Sind nun auf dem Bogen γ z_2 Drähte gleichförmig vertheilt, so haben wir auf diesem Bogen $i_2 z_2$ Amp.-Drähte, oder auf der Bogeneinheit $\frac{i_2 z_2}{\gamma}$, oder endlich auf dem Bogen dx $\frac{i_2 z_2}{\gamma} dx$ Amp.-Drähte.

Bezeichnen wir weiter mit H_2 die maximale secundäre Feldstärke und mit H_x das Feld in der Entfernung x, dann ist:

$$H_x = H_2 . \sin x .$$

Die Zugkraft ist nun gegeben durch das Product Feldstärke × Amp.-Drähte × Länge L der Drähte; es ist also:

$$dP = H_2 . \sin x . \frac{i_2 . z_2}{\gamma} . dx . L .$$

$$P = \frac{i_2 . z_2}{\gamma} . H_2 . L \int_{x = \alpha - \frac{\gamma}{2}}^{x = \alpha + \frac{\gamma}{2}} \sin x . dx$$

$$P = i_2 . z_2 . H_2 . L . \sin \alpha . \frac{2 \sin \frac{\gamma}{2}}{\gamma} .$$

Setzen wir:

$$\frac{2 \sin \frac{\gamma}{2}}{\gamma} = f_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 22)$$

so ist die Zugkraft P, welche sämmtliche auf dem Bogen γ befindlichen Drähte in der gezeichneten Stellung ausüben:

$$P = i_2 . z_2 . H_2 . L . f_2 \sin \alpha$$

f_2 ist dabei ein Coëfficient, welcher einzig und allein berücksichtigt, wie die Drähte pro Welle und Phase vertheilt sind. Ist $\gamma = 0$, so wird $f_2 = 1$; d. h., wenn sämmtliche Drähte einer Phase, einer Welle in einem Punkte vereinigt sind, bekommt f_2 den grössten Werth. Zu demselben Factor f_2 würden wir auch gelangen, wenn wir rechnen, welche E. M. K. das sinusartig vertheilte Feld bei seinem Vorschreiten in den Drähten auf dem Bogen γ inducirt.

Der Factor f_2 drückt deshalb auch aus, um wie viel die maximal mögliche E. M. K. dadurch verkleinert erscheint, dass wir die hintereinander geschalteten Drähte nicht in einem Punkte vereinigen, sondern auf dem Bogen γ vertheilen. Wir werden daher in Zukunft bei der Berechnung der E. M. K. zuerst annehmen, die Drähte seien in einem Punkte vereinigt und dann das Resultat mit f_2 multipliciren. Aehnliches gilt selbstverständlich auch für die primäre Wickelung und hier werden wir den analogen Coëfficienten f_1 nennen, da ja primäre und secundäre Wickelung nicht dieselbe Vertheilung der Drähte zu haben brauchen.

Kommen wir jetzt zu unserer früheren Gleichung für P zurück und führen wir den Werth für i_2 ein, so ist:

$$P = J_2 . z_2 . L . H_2 . f_2 . \sin \alpha . \sin(\alpha - \varphi_2)$$

α nimmt nun der Reihe nach alle Werthe von $\alpha = 0$ bis $\alpha = \pi$ an; wir erhalten daher den Mittelwerth $M(P)$ von P durch Integration wie folgt:

$$M(P) = \frac{1}{\pi} . J_2 . z_2 . L . H_2 . f_2 . \int_{\alpha = 0}^{\alpha = \pi} \sin \alpha . \sin(\alpha - \varphi_2) d\alpha$$

$$M(P) = \frac{1}{2} . J_2 . z_2 . L . H_2 . f_2 . \cos \varphi_2 .$$

Diese ist nun die mittlere Zugkraft pro halbe Welle und Phase; die Zugkraft pro Welle und Phase wird also sein:

$$Z = 2\, M(P)$$

$$Z = J_2 . z_2 f_2 . L . H_2 \cos \varphi_2$$

oder nach Einführung des effectiven Werthes der Stromstärke statt des maximalen:

$$Z = \sqrt{2} . i_2 z_2 . f_2 . H_2 . L . \cos \varphi_2 .$$

Es ist aber:

$$\sqrt{2}\, e_2 = E_2 = v . H_2 . L . f_2 . 2 . z_2$$

wo v die relative Geschwindigkeit des Feldes zum Anker in Centimetern ist, und daher ist:

$$v = 2 \pi R \frac{n_1 - n_2}{p}$$

wenn wir unter R den Ankerradius und unter p die Zahl der Polpaare verstehen. Es folgt dann:

$$Z = \sqrt{2} . i_2 . \frac{\sqrt{2} . e_2}{2 \pi R \frac{n_1 - n_2}{p}} \times \cos \varphi_2 \times 2$$

Digitized by Google

und daraus das Drehmoment $D = Z \times R$:

$$D = p \,.\, i_2 \,.\, \tau_2 \,.\, \frac{e_2}{2\,\pi\,(n_1 - n_2)} \times \cos \varphi_2.$$

Wir haben aber gefunden, dass:

$$e_2 = E_0 \,.\, \left(\frac{i_m{}^1}{i_m \,.\, \nu_1}\right) \,.\, \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

ist, und folglich:

$$D = p \,.\, i_2 \,.\, \cos \varphi_2 \,.\, \frac{E_0}{2\,\pi\,n_1} \,.\, \frac{i_m{}^1}{i_m \,.\, \nu_1}.$$

E_0 lässt sich aber durch die primäre Gegen-E. M. K. e_1 leicht wie folgt ausdrücken:

$$E_0 = e_1 \,.\, \nu_1 \,.\, \frac{z_2}{z_1} \,.\, \frac{f_2}{f_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

Es ist nämlich klar, dass e_1 infolge der Streuung sich nicht ganz übertragen lässt, sondern nur ein Theil $e_1\,\nu_1$, welcher noch im Verhältnisse der Windungszahlen $\frac{z_2}{z_1}$ und der Factoren $\frac{f_2}{f_1}$ zu reduciren ist.

Führen wir nun in der Gleichung für D diesen Werth für E_0, dann aus den Gleichungen 6, 8 und 9 die Werthe für i_2, $\frac{i_m{}^1}{i_m \nu_1}$ und $\cos \varphi_2$ ein, so erhalten wir:

$$D = p \,.\, \frac{i_m \,.\, z_1}{z_2 \,.\, \nu_2 \,.\, f} \,.\, \sqrt{1 + n^2 - 2\,n \sin \varphi_1} \times$$

$$\times \frac{(1 - \sigma) \,.\, n \cos \varphi_1}{\sqrt{1 + n^2 - 2\,n \sin \varphi_1}\sqrt{1 + n^2\,\sigma^2 - 2\,n\,\sigma \sin \varphi_1}} \times$$

$$\times e_1 \nu_1 \frac{z_2}{z_1} \times \frac{f_2}{f_1} \,.\, \frac{1}{2\,\pi\,n_1} \,.\, \frac{1}{1 - \sigma} \,.\, \sqrt{1 + n^2\,\sigma^2 - 2\,n\,\sigma \sin \varphi_1}$$

$$D = p \,.\, \frac{\tau_1}{2\,\pi\,n_1} \,.\, \frac{\nu_1}{\nu_2} \,.\, \frac{f_2}{f_1} \times \frac{1}{f} \times i_m \,.\, n \,.\, \cos \varphi_1.$$

Es lässt sich nun leicht beweisen dass $\frac{f_2}{f_1} \,.\, \frac{1}{f} = 1$ ist, wie übrigens auch die numerischen Werthe der Tabelle 2 zeigen; wir erhalten daher schliesslich:

$$D = p \,.\, \frac{1}{2\,\pi\,n_1} \,.\, \frac{\nu_1}{\nu_2} \,.\, e_1 \,.\, i_1 \cos \varphi_1 \text{ (Dynen/}cm\text{)}.$$

Führen wir jetzt e_1 in Volt, i_1 in Ampère und D in kg/m ein, so bekommen wir:

$$D = \frac{p}{9{\cdot}81} \,.\, \frac{1}{2\,\pi\,n_1} \,.\, \frac{\nu_1}{\nu_2} \,.\, e_1 \,.\, i_1 \cos \gamma_1 \text{ (}kg/m\text{)} \quad . \quad 24)$$

Und endlich nach Einführung des Werthes für $e_1 \cos \varphi_1$ aus Gleichung 17):

$$D = \frac{p}{9{\cdot}81} \,.\, \frac{\nu_1}{\nu_2} \,.\, \frac{1}{2\,\pi\,n_1} \,.\, [\Delta_1\, i_1 \cos \psi - w_1\, i_1{}^2]$$

oder:

$$\left.\begin{aligned} D &= M \,.\, [\Delta_1\, i_1 \cos \psi - i_1{}^2\, w_1] \\ M &= \frac{p}{9{\cdot}81} \,.\, \frac{\nu_1}{\nu_2} \,.\, \frac{1}{2\,\pi\,n_1} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad 25)$$

Gehen wir jetzt zu den orthogonalen Coordinaten x und y über, so erhalten wir:

$$D = M\,[\Delta_1\, y - w_1\,(x^2 + y^2)]$$

und mit Benützung der Gleichung 20:

$$D = M \,.\, \frac{\Delta_1}{R}\left[y\left(R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}\right) - x \times w_1 \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\Delta_1}{R} \,.\, \frac{w_1}{\alpha \,.\, \sigma^1}\right]$$

Oder endlich:

$$\left.\begin{aligned} D &= M \,.\, \frac{\Delta_1}{R} \,.\, \left(R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}\right)(y - r\,x + T) \\ &\text{wo:} \\ r &= \frac{w_1 \frac{\beta}{\alpha}}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}} \qquad T = \frac{\Delta_1}{R} \,.\, \frac{\frac{w_1}{\alpha \,.\, \sigma^1}}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad 26)$$

Um nun D zum Beispiel als Function der wattlosen Componente x des Stromes zu erhalten, führen wir den aus Gleichung 20 *a* für y gerechneten Werth in unsere Gleichung ein und erhalten zwischen dem Drehmomente D als Ordinate und x als Abscisse eine quadratische Gleichung, welche leicht als die Gleichung einer Ellipse zu erkennen ist. Wir sind somit zu einem verhältnismässig einfachen Resultate gekommen, indem die Drehmomente als Function der wattlosen Componente des Stromes aufgetragen, eine Ellipse geben, die in Fig. 6 zusammen mit unserem Hauptkreise für einen Motor mit folgenden Constanten eingezeichnet wurde:

$\Delta_1 = 100 \quad R = 10 \quad \sigma = 0{\cdot}075$

$w_1 = 0{\cdot}4 \quad 2\,\pi\,n_1\,L_1 = 0{\cdot}15.$

Dabei ist $2\,\pi\,n_1\,L_1 = 0{\cdot}15$ die Reaktanz der Linie, und $w_1 = 0{\cdot}4$ der Widerstand der Linie und der primären Wickelung. Mit Hilfe der Gleichungen 19, 21 und 25 finden wir nun:

$x = 1{\cdot}24 \quad \gamma = 14{\cdot}75 \quad \gamma = 1{\cdot}065$

$x_0 = 59{\cdot}2 \quad y_0 = 4{\cdot}30 \quad R = 49{\cdot}7$

$r = 0{\cdot}493 \quad T = 4{\cdot}46.$

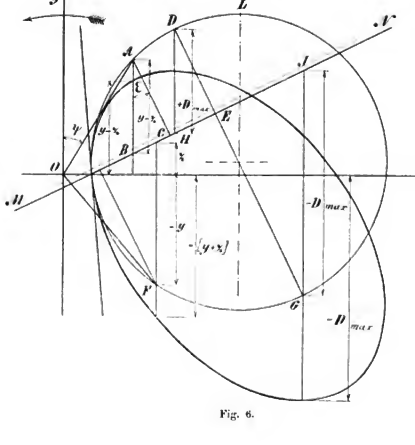


Fig. 6.

Digitized by Google

Durch Einzeichnung dieser Ellipse sind wir nun in der Lage, zu jedem beliebigen Strome OA (Fig. 6) das entsprechende Drehmoment zu finden; ferner gibt uns nun die Figur Aufschluss, wann das Drehmoment ein Maximum, wann zu Null und wann negativ wird. Auch das negative maximale Drehmoment ist sofort zu finden.

Die Zeichnung dieser Ellipse und die Ausrechnung der Hauptachsen ist aber eine in der Praxis kaum durchführbare, wenn auch nicht schwierige Arbeit, da sie viel zu viel Zeit erfordert. Deshalb ziehen wir vor, die Gleichung dieser Ellipse hier gar nicht zu entwickeln, sondern direct zu einer viel einfacheren Construction überzugehen.

Wir können nämlich die Gleichung des Drehmomentes, wie folgt, schreiben:

$$D = M\left(R - w_1 \frac{\gamma}{z}\right)(y - Z)$$

wo:

$$Z = r.x - T \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 27)$$

ist. Hiermit haben wir das Drehmoment als proportional der Differenz zweier Ordinaten, die zu derselben Abscisse gehören, dargestellt, nämlich der Kreisordinate y, vermindert um die Geradenordinate Z, da ja letztere die Gleichung einer geraden Linie ist. Um nun sämmtliche positive und negative Drehmomente zu erhalten, brauchen wir also nicht, wie es in der Figur geschehen, die Ellipse einzuzeichnen, sondern nur die durch Gleichung 26 dargestellte Gerade.

Zum Strome OA, zum Beispiel, gehört ein Drehmoment, welches der Linie $\overline{AB}$ proportional ist; da aber $\overline{AC} = \overline{AB}\cos\varepsilon$ ist, so können die Drehmomente auch durch Senkrechte zur Linie MN — wo MN die durch Gleichung 26 dargestellte Gerade ist — dargestellt werden, welche Darstellungsweise ein anschaulicheres Bild über die Grösse der einzelnen Drehmomente bietet, und auch über das grösste vorkommende Drehmoment sofort Auskunft gibt.

Wenn wir nämlich vom Centrum des Kreises eine Senkrechte auf die MN fällen, so erhalten wir $\overline{DE}$ als grösstes positives, und $\overline{EG}$ als grösstes negatives Drehmoment. Aus der Zeichnung ist auch zu entnehmen, dass das grösste Drehmoment nicht dann eintritt, wenn die zugeführte Arbeit — d. h. die Ordinate y — ein Maximum ist, sondern etwas früher, da erst für Punkt L die Arbeit am grössten wird.

Ist der primäre Widerstand $w_1 = 0$, so fällt der Mittelpunkt unseres Kreises auf die Abscissenachse, und die Gerade MN nimmt die Gleichung $Z = 0$ an; d. h. fällt mit der Abscissenachse zusammen, in welchem Falle die positiven und negativen Drehmomente gleich sein würden. Die auf diese Weise erhaltenen Werthe der Drehmomente geben uns aber nicht die wirklich bremsbaren, da ein Theil der Drehmomente für Lagerreibung und Luftwiderstand verloren geht. Nehmen wir nun an, dieser Verlust an Drehmoment sei bei allen Belastungen und Schlüpfungen constant — inwieweit diese Annahme gerechtfertigt ist, wollen wir hier nicht untersuchen — so brauchen wir blos, um die wirklich bremsbaren Drehmomente zu erhalten, eine Parallele zur MN zu ziehen — in Fig. 6 strichlirt eingezeichnet — deren Abstand eben proportional dem Lagerreibungs- und Luftwiderstandsverluste ist.

Dann erscheinen alle positiven Drehmomente um eine constante Grösse vermindert, während die negativen um dieselbe Grösse zugenommen haben.

Joule'scher secundärer Verlust.

Um einen Ausdruck für den secundären Joule'schen Verlust zu finden, greifen wir zurück zur Gleichung 6 für i_2, welche lautet:

$$i_2^2 z_2^2 . v_2^2 . f^2 = i_m^2 . z_1^2 (1 + n^2 - 2\,n \sin\varphi_1)$$

und führen für i_m^2 und $i_m \sin\varphi_1$ die früher gefundenen Werthe ein, so ist:

$$\left(\frac{i_2 . z_2 . v_2 . f}{z_1}\right)^2 = \left(\frac{\Delta_1}{R}\cos\varphi - i_1 w_1\right)^2 + \left(\frac{\Delta_1 \sin\varphi - 2\pi n_1 L_1}{R}\right)^2 + i_1^2 + 2\,i_1 . \frac{\Delta_1 \sin\varphi - 2\,\pi\,n_1\,L_1\,i_1}{R}$$

und nach einigen Umformungen

$$\left(i_2 . \frac{z_2}{z_1} . v_2 . f\right)^2 = \left(\frac{\Delta_1}{R}\right)^2 + i_1^2 . \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - i_1 \sin\varphi . \frac{2\,\Delta_1}{R} . \frac{R + 2\pi n_1 L_1}{R} - i_1 \cos\varphi \frac{2\,\Delta_1}{R} . \frac{w_1}{R}$$

und nach Einführung der Werthe für i_1^2, $i_1 \sin\varphi$ und $i_1 \cos\varphi$ aus den Gleichungen 20 und 1 folgt:

$$\left(i_2 . v_2 \frac{z_2}{z_1} \times f_2\right)^2 = \left(\frac{\Delta_1}{R}\right)^2 \left(1 - \frac{1}{x\,c^2} . \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2}\right) + x . \frac{\Delta_1}{R}\left(\frac{\gamma}{x} . \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 2 . \frac{R + 2\pi n_1 L_1}{R}\right) + y . \frac{\Delta_1}{R}\left(\frac{\gamma}{x} . \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 2\,\frac{w_1}{R}\right)$$

Setzen wir nun:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\gamma}{x} . \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 2\,\frac{w_1}{R} &= \mu \\ \frac{\gamma}{x} \times \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 2 . \frac{R + 2\pi n_1 L_1}{R} &= \nu \\ \frac{1}{x\,c^2} . \frac{w_1^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 1 &= \varrho \end{aligned}\right\} \quad 28)$$

$$p = \frac{\nu}{\mu} \qquad Q = \frac{\Delta_1}{R} . \frac{\varrho}{\mu}$$

so ist:

$$\left(i_2 . v_2 \frac{z_2}{z_1} \times f\right)^2 = \frac{\Delta_1}{R} \mu (y + p\,x - Q)$$

$$i_2^2 w_2 = \frac{w_2}{v_2^2} . \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2 . \frac{1}{f^2} . \frac{\Delta_1}{R} \mu (y + p\,x - Q)$$

oder endlich:

$$\left.\begin{aligned} i_2^2 w_2 &= \frac{\Delta_1}{R} . w_2^1 . \frac{\gamma_1}{\gamma_2} . \mu . (y + p\,x - Q) \\ w_2^1 &= w_2 . \frac{1}{\gamma_1 \gamma_2} . \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^2 . \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 \end{aligned}\right\} \quad 29)$$

wo w_2^1 der auf die primäre Wickelung reducirte secundäre Widerstand ist. Auch diese Gleichung hat dieselbe Form, wie jene für das Drehmoment entwickelte; der secundäre Joule'sche Verlust kann somit der Kreisordinate, vermindert um die entsprechende Ordinate der Geraden, deren Gleichung

$$Z = -\,p\,x + Q \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30)$$

lautet, gleich oder proportional gesetzt werden.

Die frühere Gerade für das Drehmoment MN schneidet den Kreis, wie wir gesehen haben, in zwei Punkten, für welche das Drehmoment gleich Null wird; und zwar das erste Mal, wenn der secundäre Stromkreis offen ist, d. h. $i_2 = 0$, das zweite Mal, wenn der Motor

Digitized by Google

— wie wir später sehen werden — eine unendliche Schlüpfung besitzt, was dann eintritt, wenn der Anker mit unendlicher Geschwindigkeit nach der einen oder nach der anderen Richtung angetrieben wird.

Das Drehmoment wird also Null, wenn $i_2 = 0$ ist, was dann zutrifft, wenn die Ordinate Z der Gleichung 29 gleich der Kreisordinate y wird; oder mit anderen Worten, wenn die durch Gleichung 28 dargestellte Gerade den Kreis schneidet oder berührt.

Da aber i_2 nur für einen Punkt des Kreises gleich Null wird — sonst müsste ja das Drehmoment für mehr als zwei Punkte des Kreises Null werden — und bei jedem Schnitte der Geraden $Z = -px + Q$ der secundäre Strom zu Null wird, so muss diese Gerade den Kreis an der betreffenden Stelle berühren und nicht schneiden, d. h. unsere Gerade tangirt an diesem Punkte den Kreis.

Dass diese Gerade eine Tangente des Kreises in diesem Punkte ist, kann zwar auch leicht mathematisch bewiesen werden, wir haben jedoch diesen physikalischen Beweis vorgezogen, weil derselbe schneller zum Ziele führt, und weil wir dadurch zum richtigen Verständnisse dieser Diagramme beigetragen zu haben glauben.

Eine specielle Erwähnung verdient an dieser Stelle der Fall, wo $w_1 = 0$ ist, da dann unsere Gleichung uns im Stiche lässt, da p und Q gleichzeitig unendlich gross werden. In diesem Falle wird $\mu = 0$ und $\nu = p = \frac{1 - \sigma^1}{\sigma^1}$,

und wir bekommen daher:

$$i_2^{\,2}\, w_2 = \frac{\Delta_1}{R} \cdot w_2^{\,1}\, \frac{1 - \sigma^1}{\sigma^1} \left(x - \frac{\Delta_1}{R} \right) \quad . \quad . \quad 31)$$

als Ausdruck für die im secundären Theile verlorene Leistung.

(Schluss folgt.)

Elektrischer Antrieb einer unterirdischen Wasserhaltung von 800 *PS* für Zeche „Ver. Maria, Anna und Steinbank" in Höntrop bei Bochum.*)

Von Ober-Ingenieur **O. Lasche**, Berlin.

In immer weitere Gebiete der Technik führt sich die elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung vermöge ihrer günstigen Eigenschaften und Vorzüge ein. Die neue unterirdische Wasserhaltung des Bochumer Vereines ist das Beispiel einer bedeutenden elektrischen Kraftübertragung im Grubenbetriebe und erregt trotz der erst kurzen Betriebszeit bereits in weiten Kreisen der Berg- und Hüttenleute grosses Interesse.

An den Bochumer Verein trat vor einigen Jahren die Nothwendigkeit heran, für seine Zeche „Marianne" zur Bewältigung der zu erwartenden grossen Wassermassen eine zweite Haltung als Unterstützung der bereits vorhandenen unterirdischen Dampfwasserhaltung aufzustellen. Die vorhandene Wasserhaltung ist in der üblichen Bauart als Zweikurbel-Dampfmaschine mit zwei direct gekuppelten Pumpen ausgeführt. Für eine zweite Maschine war in der Maschinenstube Platz vorgesehen, der sich jedoch als viel zu klein für eine Dampfwasserhaltung von der jetzt verlangten hohen Leistung von rd. 6 *cbm/min* bei 450 *m* Förderhöhe erwies. Ein zweiter Grund, der gegen die Aufstellung einer weiteren Haltung mit Dampfbetrieb sprach, war die im Maschinenraume bereits vorhandene hohe Temperatur, die mit Recht befürchten liess, die Bedienung der Maschinen werde bei weiterer Steigerung der Temperatur ausserordentlich leiden. Eine genügende Lüftung der Maschinenstube durch reichliche Wetterbeschaffung war nicht möglich.

Die gegebenen Verhältnisse, insbesondere auch die Platzfrage und die für die Sicherheit des Betriebes zu stellenden Bedingungen veranlassten Herrn Generaldirector Baare, sich für den Bau der Anlage mit elektrischer Uebertragung zu entscheiden. Die Wasserhaltung ist seit Anfang Juni dieses Jahres im Betrieb und hat den gehegten Erwartungen in jeder Beziehung entsprochen.

Der elektrische Betrieb von unterirdischen Wasserhaltungen bietet noch eine Reihe von besonderen Vortheilen, welche die Einführung dieses Zwischengliedes zwischen Dampfmaschine und Pumpe rechtfertigen und unter Umständen verlangen, indem sie die Sicherheit des Betriebes erhöhen und seine Kosten verringern.

Mehrere unterirdische Wasserhaltungen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft sind bereits in Betrieb, bei denen der elektrische Strom einem öffentlichen Netze entnommen wird, oder bei denen die Kraftanlage des betreffenden Werkes die Lieferung der Kraft noch mit übernehmen konnte. Für die Hebung der normal zufliessenden Wasser genügt es oft, dass die Maschine nur während einiger Stunden oder während nur einer Schicht läuft, sodass die Kraftanlage nachts auf die Pumpen, am Tage auf die Betriebe arbeitet und nur bei stärkeren Zuflüssen dauernd für die Hebung der Wasser in Anspruch genommen wird. Verlangen Arbeitsmaschinen und Pumpen dauernden Betrieb, so gewährt die centralisirte Krafterzeugung noch den Vorzug der gemeinsamen Reserve; auch kann je nach der Stromentnahme oder den sonstigen Betriebsverhältnissen eine beliebige Maschine auf die Antriebe und auf die Pumpen geschaltet werden.

Je tiefer eine Wasserhaltung steht, je grösser ihre Förderhöhe ist, umsomehr kommen die Vortheile des elektrischen Antriebes gegenüber dem Dampfbetrieb zur Geltung. Wegen der starken Anwärmung des Wassers im Sumpfe durch das Condensiren des Dampfes sind die Luftpumpen schwieriger instandzuhalten und wird ihr Arbeiten erschwert; insbesondere sind die bei Beginn des Betriebes angesammelten Condensationswasser äusserst lästig und geben leicht zu Störungen Anlass. Auch die Stopfbüchsen und Plunger der Druckpumpen haben bei kaltem Wasser eine grössere Lebensdauer und verlangen weit weniger Aufsicht und Bedienung als bei Beförderung von warmem Wasser unter der angegebenen hohen Pressung.

Die Condensationsverluste in den langen Dampfleitungen obertage, im Schacht und weiter bis zur Maschinenstube beeinflussen den Wirkungsgrad der Anlage sehr erheblich, vornehmlich, wenn die Verluste, bezogen auf die geförderte Wassermenge, durch nur stundenweise dauernden Betrieb noch vergrössert werden.

Bei Betriebspausen lässt man die Leitungen unter Dampf stehen, um Störungen durch das Hin- und Herschieben der Rohrleitungen infolge von Längenveränderungen durch Temperaturwechsel thunlichst zu vermeiden. Trotz dieser Vorsicht verlangen aber die langen Dampfrohre dauernde Aufsicht; ausserdem verbauen sie den Schacht und den Maschinenraum.

Wegen des Wegfalles der Luftpumpen und der Dampfcylinder beanspruchen die elektrisch betriebenen

*) Zeitschrift d. Ver. Deutscher Ing. Nr. 40 1898.

Digitized by Google

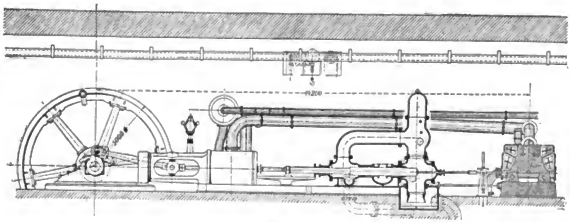


Fig. 1.

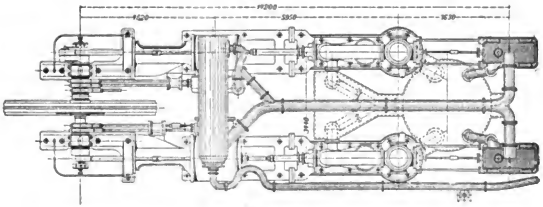


Fig. 2.

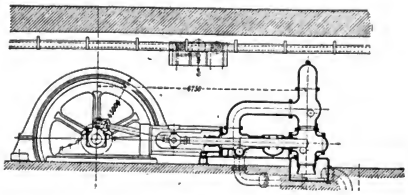


Fig. 3.

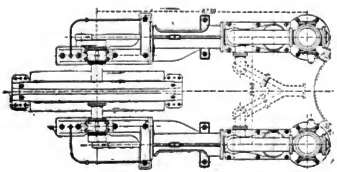


Fig. 4.

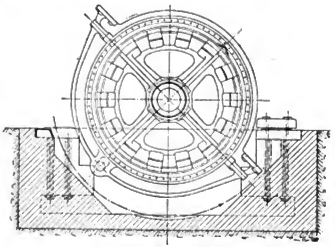


Fig. 5.

Digitized by Google

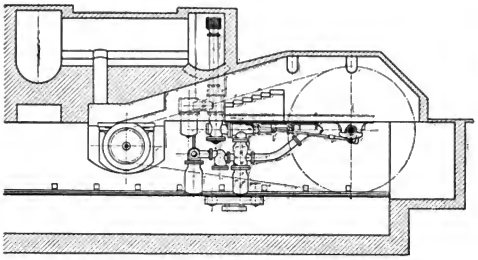


Fig. 6.

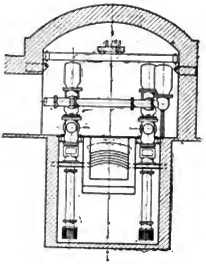


Fig. 7.

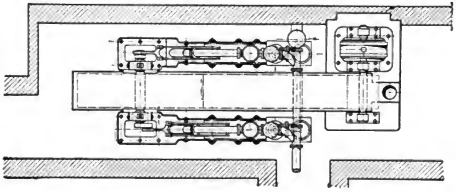


Fig. 8.

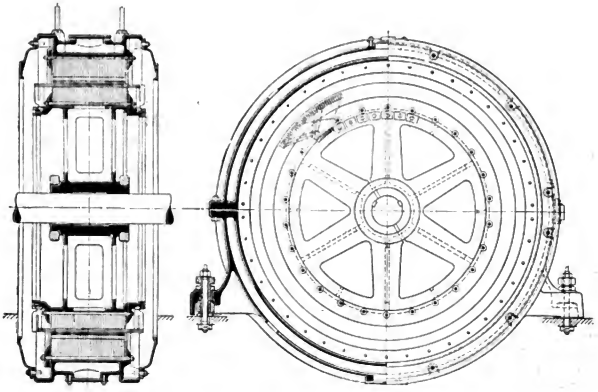


Fig. 9.

Digitized by Google

Haltungen erheblich weniger Raum; in Fig. 1 und 2 ist die Wasserhaltung Boekwa*) dargestellt und zum Vergleich in Fig. 3 und 4 die gleiche Haltung, mit Drehstrommotor ausgerüstet, skizzirt. Die Baubreite der Maschine ist beibehalten, die Baulänge nahezu auf die Hälfte verringert.

Licht und Sauberkeit sind die ersten Bedingungen zur Vermeidung von Betriebsstörungen und in dieser Hinsicht gestattet der elektrische Betrieb, dem unterirdischen Raum ohne Mehrkosten auf das sauberste auszustatten und dauernd sauber zu erhalten. Der Raum wird nicht durch die vielen für die Dampfmaschinen und Condensationsvorrichtungen erforderlichen Rohrleitungen verengt, die Saug- und Druckrohre der Pumpen können zumeist genügend zugänglich im Boden verlegt werden. Die Maschinisten oder Pumpenwärter können in einem sauberen trockenen Raume bei einer Temperatur von rd. 20 bis 30° ihre volle Pflicht thun, während die Wartung der Maschine bei dumpfer, mit Feuchtigkeit gesättigter Luft von 40° Wärme und mehr weniger sorgfältig ausfallen muss. Bei Reparaturen und Montagen gewinnt dieser Punkt noch grössere Bedeutung.

Bei der Wahl des Platzes für die Wasserhaltung braucht man nicht mehr die bisher erforderliche reichliche Wetterführung durch die Maschinenstube zu verlangen; zudem werden bei Dampfwasserhaltungen gerade diese frischen Wetter in lästiger Weise erwärmt.

Da eine elektrisch, insbesondere mit Drehstrom angetriebene Wasserhaltung wegen ihrer Einfachheit nahezu keine Bedienung verlangt, ist ihre Theilung in mehrere auf verschiedene Sohlen oder Schächte vertheilte Pumpen ohne erhebliche Mehrkosten durchführbar. Lange Sumpfstrecken könnten häufig vermieden werden und es liesse sich unter Umständen dadurch erheblich an Betriebskosten sparen, dass nicht auch alle Wasser der oberen Sohlen sich im tiefsten Theile des Reviers sammeln müssten, um erst von hier aus auf die grösste Förderhöhe gehoben zu werden.

Nach diesen Bemerkungen allgemeiner Natur sei zur Beschreibung der in Rede stehenden Anlage übergegangen.

Die Kraftanlage. Den vorliegenden Verhältnissen entsprechend wurde auf Zeche Ver. Maria, Anna und Steinbank für den Antrieb der Pumpe eine besondere Dampfmaschine aufgestellt, die bis auf weiteres ausschliesslich für den Betrieb der einen Pumpe Verwendung findet. Es ist eine Verbundmaschine von rd. 1000 PS, gebaut von der Görlitzer Maschinenbauanstalt, die bei 105 Min.-Umdr. mit 7 Atm. Ueberdruck arbeitet und an eine Centraleondensation angeschlossen ist. Auf die Kurbelwelle ist der Inductor der Dynamomaschine unmittelbar aufgesetzt.

Die Dynamomaschine ist nach dem Modell der Inductor- oder Gleichpolmaschinen für 2000 *V* verkettete Spannung von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin gebaut und leistet bei Motorenbelastung 650 Kilowatt. Die Wechselzahl der Anlage beträgt nur 49 in der Secunde, während im allgemeinen sonst 100 Wechsel üblich sind, d. h. 50 Perioden in der Secunde. Das Gehäuse der Dynamo gibt die magnetische Verbindung für die beiden Anker. Es ist vom Bochumer Verein in Stahlguss ausgeführt. Die Anker sind aus Blechscheiben zusammengehaut.

Die Hochspannungswickelung konnte trotz der hohen Spannung von 2000 *V* noch mit Stab-Gabelwickelung ausgeführt werden, d. h. es liegt in jeder Nut der Blechringe nur ein einziger Stab, welcher gegen das Gehäuseblech durch eine Hülse aus Kunstglimmer isolirt ist.

Obwohl die Möglichkeit des Auftretens von Isolationsfehlern ausgeschlossen sein sollte, können besondere Umstände, zufällige mechanische Beschädigungen u. s. w. bei dieser wie bei jeder Dynamomaschine ein Durchschlagen der Isolation der Stäbe verursachen. Es ist demzufolge erforderlich, schon beim Bau der Maschinen auf die Auswechselbarkeit insbesondere auch der in dem unteren Gehäusetheil liegenden Stäbe und Gabeln Bedacht zu nehmen. Zu dem Zwecke wird das Gehäuse meist in Richtung der Achse verschiebbar gebaut, wodurch aber eine erheblich breitere Grube bedingt ist und eine entsprechend längere und stärkere Welle nothwendig wird. Auf einfachste Weise konnte diese Aufgabe im vorliegenden Falle gelöst werden (vgl. Fig. 5). Die Füsse des Gehäuses stehen mittelst Zwischenplatten auf den hufeisenförmigen Grundplatten, durch deren Ausschnitt sie nach Herausnahme der Zwischenplatten hindurchgedreht werden. Das Gehäuse kommt zum Aufruhen auf dem Inductor, und die ganze Maschine sammt dem Gehäuse wird mittelst der Anlassmaschine um das erforderliche Stück gedreht.

Zwischen den beiden Ankern befindet sich, durch Zugbolzen centrisch gelagert, die „Magnetspule“, welche durch ein kleine Gleichstrommaschine, die sogenannte Erregermaschine, mit Strom versorgt wird und den nöthigen Magnetismus für die grosse Maschine erzeugt. Der besondere Antrieb der Erregermaschine, also unabhängig von der grossen Maschine, ist durch die beschriebene Art des Anlassens bedingt, bei welcher die Drehstromdynamo schon zu Beginn der Drehung volle Magnetisirung haben muss.

Der Inductor ist der rotirende Theil der Maschine, trägt 28 Polhörner, an deren Enden Blechpackete angesetzt sind. Die Polhörner sind zu einem Rade vereinigt, das vom Bochumer Verein in Stahl gegossen wurde; mit Rücksicht auf die in den Gussstücken auftretenden Spannungen ist es viertheilig gebaut. Die einzelnen Theile sind am Kranze durch Schrauben, an der Nabe durch Schrumpfringe verbunden. In neuerer Zeit verzichtete die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft vielfach auf die Verbindung durch Schrauben an der Nabe und überliess den Schrumpfringen die volle Verantwortung für die Verbindung. Die Schrumpfringe werden aufgedornt und wie Radreifen aufgewalzt, um die Unzuverlässigkeit einer Schweissstelle zu vermeiden. Die erforderliche Materialspannung des Ringes wird vom Constructeur unter Berücksichtigung der Zusammenpressung und Elasticität der Nabe vorgeschrieben, und der innere Durchmesser der Schrumpfringe und der Aussendurchmesser der Nahe werden nach Stichmass genau hergestellt. Der Monteur hat sonach keine weitere Verantwortung.

Die Zuleitung des elektrischen Stromes von der Maschine zum Schaltbrett und von da nach dem unterirdischen Pumpenraum erfolgt durch dreifach verseilte Okonitkabel. Im Pumpenraume sind weder Schaltnoch Messvorrichtungen erforderlich, wie auch im Maschinenhaus, entsprechend den durch Verwendung

*) Diese von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz gebaute Anlage ist in Z. d. Ver. dtsch. Ing. 1895. S. 364 u. f. von Prof. Josse beschrieben.

Digitized by Google

des Kurzschlussankers erreichten einfachen Betriebsverhältnissen, nur wenige elektrische Vorrichtungen erforderlich sind.

Fig. 11.

Der Pumpenraum, Fig. 7 bis 9, liegt 450 *m* untertage, und zwar ist die neue Haltung unmittelbar neben der älteren Dampfwasserhaltung aufgestellt. Diese Anordnung von zwei Haltungen verschiedenen Systems unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen gestattet einen scharfen Vergleich des Dampfbetriebes mit dem elektrischen. So lange die elektrische Wasserhaltung allein läuft, ist im Maschinenraum trockene Luft von rd. 20°, während beim Betrieb der Dampfwasserhaltung die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt und rd. 40° warm ist.

Der Motor ist für 750 *PS* gebaut und läuft mit 180 Min.-Umdr. Seine Construction ist aus Fig. 10 und 11 zu ersehen; es erübrigt nur noch, auf die ausserordentliche Einfachheit des gesammten Motors, vor allem des rotirenden Theiles, des Ankers, hinzuweisen, der als Kurzschlussanker mit Stab- und Gabelwickelung gebaut ist und keine der Abnutzung unterworfenen Theile besitzt. Die einzigen Abnutzungsstellen des Motors sind die Lager der Welle.

Im vorliegenden Falle war die obere Grenze der Umdrehungszahl der Pumpe mit 45 gegeben. Aus verschiedenen Gründen musste davon abgesehen werden, den Motor mit der gleich niedrigen Umlaufzahl zu bauen, und es wurde eine Uebersetzung angenommen. Wenn schon eine Uebersetzung erforderlich ist, so verspricht bei diesen grossen Kräften eine Seilübertragung noch die besten Ergebnisse, ja sie ist praktisch wohl die einzig mögliche Ausführungsart. Die angenommene Zahl der Seile ist sehr reichlich bemessen, so dass sie im oberen losen Trum tief durchhängen dürfen. Auch für beste Lagerung der Seilscheibe ist gesorgt, indem die aus Weissmetall hergestellten Laufflächen durch Ringschmierung und Oelbad sehr ausgiebig geschmiert werden und so bemessen sind, dass ein geringer Auflagerdruck entsteht.

Bei den neueren Motoren der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft ist dem Bestreben, Uebersetzungen zwischen Motor und Pumpe zu vermeiden, Rechnung getragen. Der Motor wird entweder an Stelle eines Schwungrades auf die Kurbelwelle zwischen die beiden Kurbellager gesetzt: eine Anordnung, die auch beim Zusammenbau von Dynamo mit liegender Dampfmaschine allgemein üblich ist; oder der Motor wird an die Pumpenwelle angekuppelt, so dass die Pumpe für sich ein vollständiges Ganzes bildet und ebenso der Motor in sich fertig geliefert wird.

Fig. 11 zeigt z. B. einen mit der Wasserhaltung unmittelbar gekuppelten Motor, welcher bei 200 Min.-Umdr. rd. 120 *PS* zu leisten hat. Die Gesammtanlage besteht aus drei derartigen Einheiten, die von der gemeinsamen Primärdynamo betrieben werden. Diese Anlage wird von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft an die königl. Salzbergwerke Leopoldshall geliefert. Die Pumpen sind nach den Angaben des Herrn Geheimrath Riedler vom Vulcan in Stettin gebaut. Um über die völlige Betriebssicherheit bei der normalen Umlaufzahl von 200 in der Minute unterrichtet zu sein, liess man sie in der Versuchsanstalt der technischen Hochschule in Berlin bis zu einer minutlichen Umdrehungszahl von 300 und 340 bei voller Belastung wochenlang laufen, ohne dass bei dieser erhöhten Umlaufzahl weder für die Pumpe noch für den Motor die Grenzen der Sicherheit irgendwie erreicht wurden. Durch diese neue Errungenschaft des Pumpenbaues treten die grossen Vorzüge des elektrischen Antriebes noch mehr in den Vordergrund.

In der einfachen Eleganz, der Betriebssicherheit und der Anpassungsfähigkeit der Drehstrommotoren an die gegebenen Verhältnisse liegt der Hauptgrund für die immer weitere Ausbreitung der elektrischen Kraftübertragung und Kraftverteilung. Möchten diese wenigen, an Hand einer grösseren Anlage gegebenen skizzenhaften Bemerkungen weiteren Kreisen eine Anregung bieten, die natürlichen Eigenschaften des Drehstrombetriebes immer mehr zu erkennen und nutzbringend zu verwenden.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Internationaler Congress und Ausstellung für Acetylenwesen, Budapest, Mai 1899. In der am 5. d. M. abgehaltenen Sitzung des Executiv-Comité's meldete der Vorsitzende, kön. Rath Moriz Gelléri, dass die Vorarbeiten in jeder Hinsicht nach Wunsch fortschreiten. Die feierliche Eröffnung findet am 13. Mai statt.

In die Jury haben bisher Vertreter entsendet: Das Budapester kön. Polytechnikum; den Hofrath Vincent Wartha; das Technologische Gewerbemuseum; den Director Otto Táborszky; die Direction der kön. ung. Staatsbahnen; den Chemiker Albert Grüttner; das kön. ung. Patentamt; Herrn Dr. Béla Bittó; der ung. Ingenieur- und Architekten-Verein; den Chemiker Ign. Pfeiffer; die Budapester Handelskammer; Herrn Josef Vértes; der ung. Landesindustrie-Verein; die Herren Dr. Eugen Wagner und Elemér Pompéry; das Ung. Handelsmuseum; den stellvertr. Director Dr. Julius Kovács; der Verein der Gas- und Wasserfachmänner in Wien; Herrn K. F. Schweickhart; der Pariser Verein der Acetylen-Techniker; Herrn Victor Daix; das Executiv-Comité des Congresses; die Vicepräsidenten

Digitized by Google

Gustav Klemp und Theodor Pick und die Mitglieder Victor Berdenich und Cornel Boross.

Telephonie. Für die 100 Fernsprech-Automaten, welche nach der „Berl. Börs. Ztg." demnächst versuchsweise in Berlin zur Aufstellung gelangen werden, ist jetzt die Anordnung festgestellt. Ein grosses, deutliches Schild mit der Aufschrift „Oeffentliche Fernsprechstelle" weist auf den Ort hin, wo der Automat aufgestellt ist. Der öffentlichen Fahrt und das Schild nach Art eines Wegweisers an einem Maste befestigt. Bei dem Apparat selbst ist eine kurz abgefasste Anweisung über die Benutzung der Einrichtung angeschlagen. Der neue Apparat unterscheidet sich in zwei Punkten von den sonst gebräuchlichen. Ausser der Centralmeldung wird der Anruf des Amtes durch das Abnehmen des Hörers selbstthätig bewirkt. Das Fallen der Rufklappe beim Amt bewirkt eine bei der Vermittlungsanstalt aufgestellte und in die Erdleitung eingeschaltete Batterie, welche durch das Abnehmen des Hörers in Thätigkeit gesetzt wird. Der Beamte meldet sich, stellt die gewünschte Verbindung her und ruft den gewünschten Theilnehmer. Erst dann fordert er den Anrufenden auf, das vorgeschriebene Geldstück in den Schlitz zu stecken. Derselbe befindet sich oben rechts vom Mikrophon und ist im Zustande der Ruhe verriegelt. Das durchgesteckte Geldstück rollt über zwei Laufbahnen aus Messingschienen, welche mit den Polen der Mikrophonbatterie unter Einschaltung der primären Wickelung der Mikrophoninductionsrolle leitend verbunden sind. Das über die Laufbahn gleitende Geldstück stellt die metallische Verbindung zwischen den Messingschienen her, so dass die Mikrophonbatterie geschlossen wird. Da nur die Berührung der Münze mit den Schienen keine innige ist, so entstehen Stromschwankungen, welche in den Hörern ein eigenartiges starkes Geräusch erzeugen. Dieses Geräusch wird unterbrochen, wenn das Geldstück von einer Laufbahn auf die andere geht. Durch das Geräusch wird der Beamte von der erfolgten Zahlung unterrichtet. Für den Fall, dass er das Geräusch überhört haben sollte, wird ausserdem ein Element der Mikrophonbatterie als Controlelement durch das Geldstück beim Verlassen der zweiten Laufbahn eingeschaltet. Mit Hilfe eines Controlstöpsels kann dann der Beamte sich überzeugen, dass die Zahlung erfolgt ist. Erst dann schaltet er das Amt aus der Verbindung aus und das Gespräch kann beginnen. Wird der Hörer wieder an den Haken gehängt, so fällt das Geldstück in die Casse. Zu jedem Apparat werden zwei Geldbehälter geliefert, die mittelst Bleisiegel verschlossen und ausgewechselt werden. Ferner vor der Controlvorrichtung angebrachte Glasscheiben gestattet ausserdem eine Controle des eingeworfenen Geldstückes. Wünscht derselbe Theilnehmer ein zweites Gespräch, so wird er erst vom Amte aufgefordert, den Hörer anzuhängen, damit die Münze in den Kasten fallen und die Procedur von Neuem beginnen kann.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Aussig—Teplitz. (Elektrische Kleinbahn Aussig—Karbitz—Priesten und Teplitz—Mariaschein—Graupen.) Die k. k. Statthalterei in Prag hat hinsichtlich der von der Direction der Oesterr. Eisenbahn-Verkehrsanstalt in Wien vorgelegten Detailprojecte für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Aussig zum Bahnhofe in Karbitz sammt Flügel bis an die Kulmer Aerarialstrasse bei Priesten und den Flügelbahnen Aussig—Steinhruch am Marienberg und Aussig zum Aussiger Bahnhofe der Oesterr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft, ferner für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Teplitz bis Kirchplatz Mariaschein mit den Flügelbahnen Mariaschein—Graupen, zum Doldhoffschachte und zur Veriadestelle Mariaschein—Grupen die Trace nrevision auf den 12. Mai anberaumt. Mit der Leitung dieser Amtshandlung wurde der k. k. Statthaltereirath Heinrich Wojaček betraut.

Gossensass. (Elektrische Drahtseilbahn von Gossensass auf die Amthorspitze (Hühnerspiel).) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 19. April die k. k. Statthalterei in Innsbruck beauftragt, hinsichtlich des von der Firma Siemens & Halske in Wien vorgelegten generellen Projectes für eine mit der Spurweite von 1 m auszuführende elektrisch zu betreibende Drahtseilbahn von Gossensass auf die Amthorspitze (Hühnerspiel) im Sinne der bestehenden Vorschriften die Trace nrevision einzuleiten. (Vergl. Heft XV S. 443 ex 1897.)

Payerbach. (Anordnung der polit. Begehung der elektrischen Kleinbahn Payerbach—Reichenau—Prein mit Abzweigung nach Hirschwang.) Die k. k. Statthalterei in Wien hat hinsichtlich des von der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Wien vorgelegten Detailprojectes für eine schmalspurige Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von der Südbahnstation Payerbach-Reichenau nach Prein mit der Abzweigung nach Hirschwang die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung und der Erörterung der Stationsfragen auf den 25. Mai anberaumt.

Stanislau. (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Stefan v. Daubachy in Agram die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn in Stanislau, und zwar vom Vorplatze des Bahnhofes der k. k. Staatsbahnen durch die Romanowskigasse, Dritte Maigasse, Sapiehagasse, über den Franz-Josefsplatz und die Lindengasse bis zum Volksgarten ertheilt.

St. Pölten. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Emanuel Jilek, beh. autor. Ingenieur für Elektrotechnik in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von der Station St. Pölten der k. k. Staatsbahnen über Stattersdorf, Hartmannsdorf, Windpassing und Neumühle nach Oehsenburg mit einer Abzweigung von der Station Elbemühl der Projectslinie nach Völkl ertheilt.

Trautenau. (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem behördlich autorisirten Civilingenieur Carl Rieger in Trautenau die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende schmalspurige Kleinbahn von der Station Trautenau der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn über Parschnitz und durch das Petersdorfer Thal zur Landesgrenze bei Albendorf mit einer Abzweigung zum Kohlenbergwerk im Bürgerwalde bei Parschnitz auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Trebitsch. (Elektricitäts-werk.) Die Wiener Gesellschaft für elektrische Industrie, die mit der Eisenbahnverkehrsanstalt in Verbindung steht, errichtet, wie das „Fridl." erfährt, in Trebitsch ein Elektricitätswerk für Licht- und Kraftübertragung. Die Anlage wird von Ganz & Co. ausgeführt und dieser Gesellschaft ist auch der Bau der Anlage übertragen worden.

Triest. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn von Triest nach Opčina.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat den Präsidenten der k. k. Seebehörde i. P. Dr. August Freih. v. Alber-Glanstätten, dem Präsidenten der Triester Tramway Philipp Artelli, dem Grosshändler und Reichsrathsabgeordneten Josef Basevi, dem Grosshändler Wilhelm Brunner, dem Civil-Ingenieur Dr. Eugen Geiringer, dem Advocaten und Grundbesitzer Dr. Gustav Adolf Krausenek und dem Grosshändler und Gutsbesitzer Alexander Ritter v. Scharf, sämmtliche in Triest, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von Triest nach Opčina im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Wien. (Anordnung der Trace nrevision und politischen Begehung der elektrischen Strassenbahnlinie vom Margarethenplatz durch die Pilgramgasse, Hofmühl-, Mollard-, Eszterházygasse, Gumpendorferstrasse, Amerlingstrasse zur Mariahilferstrasse und von dort durch die Neubau-, Stiftgasse, Lederergasse zur Burggasse, resp. Alserstrasse, die Kirchen-, Schottenhof-, Piaristen- und Kochgasse zur Alserstrasse.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 23. April die k. k. Statthalterei in Wien beauftragt, hinsichtlich des vom Magistrate der k. k. Haupt- und Residenzstadt Wien vorgelegten Detailprojectes der Wiener elektrischen Strassenbahn, und zwar für die vorstehend genannte Linie die Trace nrevision, bei welcher Insbesondere die Varimote von der Amerlingstrasse durch die Mariahilferstrasse und Kirchengasse bis zur Schottenhofgasse eingehend zu erörtern sein wird, und bei deren günstigem Ergebnisse dieser Amtshandlung unmittelbar anschliessend an dieselbe die politische Begehung und Stationscommission einzuleiten. Die k. k. Statthalterei wurde gleichzeitig ermächtigt, bei unstandslosem Commissionsergebnisse den Bau-consens im Namen des k. k. Insbesondere ministeriums ex commissione zu ertheilen.

b) Ungarn.

Budapest. (Bestellung auf elektrisch betriebene Omnibuswagen und leichtes Strassenfuhrwerk.) Die Direction der neu gegründeten Budapester Resi-

Digitized by Google

denz-Verkehrsunternehmung hat, wie wir an dieser Stelle im vorigen Hefte berichteten, eine Commission nach Berlin zur Uebernahme eines dort angekauften Omnibus mit elektrischem Betriebe entsendet, wird aber mit ihren Versuchen sich nicht nur auf ausländische Fabrikat beschränken, sondern auch mit in Inlande erzeugten derartigen Wagen Proben vornehmen. Die erste Concurrenz für Beistellung von Automobil-Omnibusse wird die Vereinigte Elektricitäts-Gesellschaft (vormals B. Egger & Co.) aufnehmen, bei welcher die Direction der Residenz-Verkehrsunternehmung bereits fünf Omnibuswagen für Budapest bestellte. Das von der genannten Elektricitäts-Gesellschaft propagirte System hat sich in jüngster Zeit bei einem Automobilwagen (Fiakertype) der gegenwärtig im Bereiche der belebtesten Strassen Budapests verkehrt, bereits bewährt.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Aufgebote.

Wien, am 1. Mai 1899.

Patentclasse.

20. Hüser Caspar, Ingenieur in Bruckhausen. — Verfahren zur Befestigung von Radreifen für Eisenbahnfahrzeuge; Befestigung von Radreifen durch einen Ring, welcher mit dem Radreifen auf elektrischem Wege verschweisst wird. Einlegen einer unverbrennbaren Schnur zwischen Radreifen und Radkranz, um das Durchfliessen des Metalls beim Schweissen zu verhindern. — Angemeldet am 2. Jänner 1899 mit der Priorität des an G. Kuorr in Berlin ertheilten, auf Caspar Hüser übertragenen D. R. P. Nr. 100547, das ist vom 10. Mai 1898.

40. Borchers Wilhelm, Dr., Professor in Aachen. — Verfahren und Apparat zur Nutzbarmachung der bei elektrischen Schmelzprocessen frei werdenden Gase und überschüssigen Wärme; Dünnwandige, mit einer Filtrirvorrichtung für die sich entwickelnden Gase versehene elektrische Oefen werden behufs Ausnützung der überschüssigen Wärme in einem Dampfentwickler, eventuell Dampfkessel angeordnet, während die abziehenden gereinigten Gase zu motorischen Zwecken ausgenützt werden. — Angemeldet am 20. Februar 1898.

Privilegienwesen.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 20. Jänner 1899, Z. 8702.

Dadurch, dass der Betrieb mehrerer Exemplare einer Maschine in der Art begonnen wird, dass das Wesen der an den Maschinen angebrachten Neuerungen von allen in den betreffenden Betriebsräumen verkehrenden Personen erkannt werden kann, wird, sofern jener Betriebsbeginn vor dem Prioritätstage des auf diese Neuerungen ertheilten Privilegiums stattfindet, eine für das Letztere nachtheilsschädliche Ausübung vorgenommen.

Die Herstellung von Modellen für den Guss von zu privilegirenden Maschinenbestandtheilen ist, als eine nothwendige Vorarbeit zur Ausführung des Erfindungsgegenstandes, an und für sich nicht neuheitsschädlich.

Ein seitens eines Anfechtungs-Klägers vertragsmässig eingegangener Verzicht auf die Anfechtung eines Privilegiums kann das Handelsministerium nicht verhindern, dessen Nichtigerklärung aus einem, von Amtswegen festzustellenden Nichtigkeitsgrunde auszusprechen.

Entscheidung des Obersten Gerichtshofes vom 8. Februar 1899, Z. 1708.

Durch ein Nichtigkeits-Erkenntnis des Handelsministeriums wird das Privilegium so vernichtet, wie wenn es niemals ertheilt worden wäre.

Die Verantwortlichkeit eines nach §§ 17 und 47 Priv.-Ges. Beschlag nehmenden Besitzers eines nachher für nichtig erklärten Privilegiums darf nicht nach den allgemeinen Bestimmungen des bürgerlichen Rechtes über den Schadenersatz einschränkend beurtheilt werden — der Beschlagnehmer kann die Genugthuung nicht damit abweisen, dass er guten Glaubens gewesen sei. *)

*) Mittelst Entscheidung des Ob. Ger.-H. vom 27. Februar 1894, Z. 1271 (s. Jur. Bl. XXV. Jahrg. 1896, S. 211) ist ausgesprochen worden: „Der Verbotsweise wegen Privilegiumseingriffes ist nur in dem Falle zum Schadenersatze zu verhalten, wenn ihm böse Absicht oder auffallende Sorglosigkeit nachgewiesen werden kann. Denn §47 Priv.-Ges. stellt nicht eine besondere, von den Grundsätzen des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches abweichende Art des Schadenersatzes auf, sondern spricht, wie sich aus der Motiven, dass im Falle der nicht rechtzeitigen Einlegung der Rechtfertigungsklage die „gebürende" Genugthuung für Schimpf und Schaden zu leisten sein würde, regelt, nur aus, dass in diesem Falle jene Genugthuung zu leisten sei, welche nach Massgabe des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches über Schadenersatz gebürt."

Eine Beschlagnahme bleibt auch im Falle ihrer Rechtfertigung mittelst der im § 47, Abs. 2 Priv.-Ges. bezeichneten Klage immer nur unter der Voraussetzung der Gültigkeit des Privilegiums eine berechtigte.

Markenschutz.

Entscheidung des Obersten Gerichts- und Cassationshofes vom 10. Februar 1899, Z. 14269.

Dadurch, dass Jemand zu einer bereits im Besitze eines Consumenten befindlichen, aus mehreren Bestandtheilen bestehenden Waare eines anderen Producenten, welche, sei es auch nur an einem dieser Bestandtheile, befugt mit einer dem Letzteren geschützten Marke versehen ist, einen vom Markeninhaber nicht herrührenden Bestandtheil liefert, mit welchem nun die nur theilweise echte, jedoch die geschützte Marke des anderen Producenten tragende Waare in öffentlichen oder doch mehreren Personen zugänglichen Localitäten verwendet werden soll, kann, indem dadurch im Wege des Verkehres eine Waare mit unbefugter Waarenbezeichnung hervorgebracht wird, ein Eingriff nach § 23 M.-Sch.-G. begangen werden.

Für den Delicts-Thatbestand des § 23 M.-Sch.-Ges. ist es ohne Belang, ob die Kunden selbst über die Provenienz der mit der Marke unbefugt bezeichneten Waare getäuscht wurden: Subject des Markenrechtes ist nicht das Publikum, sondern der Inhaber der registrirten Marke.

Das Markenrecht ist ein Individualrecht, gleichwie das Urheberrecht.

Das Markenschutzgesetz ist als Ergänzung des allgemeinen Strafgesetzes anzusehen: Die in Letzteren enthaltenen Grundsätze über Mitschuld und Theilnahme finden auf die Strafnormen des Markenschutzgesetzes unumschränkte Anwendung.

Das Delict des § 23 M.-Sch.-G. verjährt gemäss § 532 St.-G. binnen Jahresfrist.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Ganz & Co. Maschinenfabriks-Gesellschaft. Unter dem Vorsitze des Präsidenten Markgraten Alexander Pallavicini wurde am 27. April l. J. die General-Versammlung abgehalten. Der Bericht der Direction gedenkt des Ausscheidens des Herrn Hegedüs aus der Verwaltung, der inzwischen zum Handelsminister ernannt wurde und während seiner Zugehörigkeit zur Gesellschaft derselben eine Stütze gewesen ist. Der Bericht widmet dem Andenken des verstorbenen Directors Julius Feldes, der 27 Jahre lang an der Spitze der Beamtenschaft gestanden ist, Worte ehrender Anerkennung. Der Umsatz der Fabrik erreichte die Höhe von 17 Millionen Gulden gegen 12 Millionen Gulden im Vorjahre. Trotzdem konnte im Verhältnisse zur gesteigerten Fabrication ein höherer Nutzen nicht erzielt werden, weil in den ersten vier Monaten des Jahres nur wenige Bestellungen einliefen und nur mit der Aussicht auf eine gute Ernte die Verhältnisse sich zum Besseren wendeten. Um diese Zeit aber kamen die Bestellungen so massenhaft, dass die angestrengte Arbeit nur durch Opfer an Löhnen und beim Material vollbracht werden konnte. Im Uebrigen zeigen sämmtliche Geschäftszweige und insbesondere die elektrische Abtheilung eine grosse Entwickelung. Der Reingewinn des abgelaufenen Jahres beziffert sich auf 870.427 fl. Die Direction schlug vor, nach den vorgeschlagenen Abschreibungen und Abzügen 100 fl. als Dividende für jede Actie zu bezahlen. Der Geschäftsbericht, sowie diese Anträge wurden von der General-Versammlung einhellig zur Kenntnis genommen und die bisherigen Mitglieder des Directionsrathes wiedergewählt. (N. Fr. Pr.)

Elektra, Actien-Gesellschaft in Dresden. Die Gesellschaft, welche mit einem Actiencapital von 6,000.000 Mk. arbeitet, erzielte im Geschäftsjahre 1898/99 ohne Berücksichtigung der Abschreibungen einen Gewinn von nur 26.875 Mk. Die Forderungen werden in der Bilanz auf 3.837.799 Mk. beziffert, während die in eigener Verwaltung stehenden Unternehmungen einen Betrag von 1,206.557 Mk. umfassen.

Schluss der Redaction: 9. Mai 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 21. · **WIEN, 21. Mai 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 247
Theorie der Drehstrommotoren. Von Giovanni Ossanna (Schluss) 248
Verkehr der österreichischen, ungarischen und bosnischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im I. Quartal 1899. 256

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 257
Ausgeführte und projectirte Anlagen 257
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 257
Congress der Telegraphen-Fachleute zur Ehrung Volta's in Como, 31. Mai bis 3. Juni 1899 258

Elektrotechniker-Congress in Wien 1899.

Der Elektrotechnische Verein in Wien hat in Folge mehrfacher, aus dem Kreise seiner Mitglieder erfolgter Anregungen die Abhaltung eines Elektrotechniker-Congresses in Wien in der Zeit vom 14. bis 17. Juni d. J. beschlossen.

Dieser Congress wird sich mit der Berathung und Beschlussfassung über solche Fragen beschäftigen, welche die Gesammtheit der heimischen elektrotechnischen Industrie betreffen. Die Verhandlungsgegenstände, die zu haltenden Vorträge und geplanten Excursionen sind im folgenden Programme angegeben.

Programm für den Elektrotechniker-Congress in Wien 1899.

Begrüssungsabend, Mittwoch den 14. Juni.

1. Congresstag, Donnerstag, den 15. Juni.

Vorträge und Verhandlungen Vormittags $^1/_2 10$ *Uhr bis* $^1/_2 1$ *Uhr.*

A) Verhandlungen über:

a) Ausführungsvorschriften für Starkstromanlagen, Referent Herr Ingenieur Ross, Wien;

b) Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte, Referent Herr Dr. Beurle, Landtagsabgeordneter, Linz;

c) Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe, Referent Herr Dr. Horten, Wien;

Durch Resolutionen soll betreffs jeder dieser Angelegenheiten die Stellungnahme des Congresses präcisirt werden und insbesondere soll bezüglich der Ausführungsvorschriften für Starkstromanlagen die staatliche Anerkennung angestrebt werden.

B) Vorträge:

a) Beschreibung der neuen Wiener Telephoncentralen, Herr Baurath Barth von Wehrenalp, Wien;

b) über das combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-Vertheilungssystem Déri, Herr Ingenieur Eichberg, Wien.

Excursionen Nachmittags von 3 Uhr ab.

I. Gruppe:

Besichtigung der Centralstation der internationalen Elektricitäts-Gesellschaft; hierauf mittelst Stadtbahn (Donau-Uferbahn) nach Heiligenstadt; daselbst Besichtigung der Centralstation von Robert Bartelmus & Co.; hierauf bei günstigem Wetter auf den Kahlenberg.

II. Gruppe:

Besichtigung der Fabriksanlagen der Oesterreichischen Schuckert-Werke; hierauf mittelst Stadtbahn (Donau-Uferbahn) nach Heiligenstadt und Anschluss an Gruppe I.

III. Gruppe:

Fahrt nach Liesing; Besichtigung der Pollak'schen Accumulatorenfabrik; hierauf Weiterfahrt nach Baden; Besichtigung der Accumulatorenfabrik von Wüste und Rupprecht; sodann gesellige Zusammenkunft im Cursalon.

2. Congresstag, Freitag den 16. Juni.

Vorträge und Discussionen Vormittags $^1/_2 10$ *Uhr bis* $^1/_2 1$ *Uhr.*

A) Vorträge:

a) die bisherigen Methoden der Telegraphie ohne Draht, Herr Professor Ziekler, Brünn;

b) die Nernst'sche Glühlampe (mit Demonstrationen), Herr Dr. von Hoor, Budapest.

B) Verhandlungen über:

a) die Schaffung eines Inspectorats zur Ueberwachung elektrischer Anlagen, Referent Herr Director Kolben, Prag;

b) die Expropriation bei Errichtung elektrischer Anlagen, Referent Herr Hofrath Kareis, Reichsrathsabgeordneter, Wien.

c) die Gewährung der Steuerfreiheit beim Bezuge des Benzins zum Motorenbetriebe in elektrischen Anlagen, Referent Herr Ingenieur Loos, Reichenberg;

d) die Schaffung einer periodischen Statistik der elektrischen Betriebe, Referent Herr Professor Ziekler, Brünn;

e) die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler, Referent Dr. Sahulka, Wien.

f) Eventualia.

Digitized by Google

Auch bezüglich der Verhandlungsgegenstände des zweiten Tages wird der Congress seine Stellungnahme durch Resolutionen präcisiren.

Excursionen von Nachmittags 3 Uhr ab.

I. Gruppe:

Besichtigung der Centralstation der allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft Wien.

II. Gruppe:

Besichtigung der neuen Telephon-Centralen.

III. Gruppe:

Besichtigung der Fabriksanlagen der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Baumgarten.

Am Abend gemeinsames Festmahl.

Für Samstag den 17. Juni ist ein gemeinsamer Ausflug in die Umgebung Wien's geplant.

Weitere Mittheilungen folgen in den nächsten Nummern.

Die Erklärungen zur Theilnahme am Congresse sind zu richten an das Congress-Executiv-Comité, Wien, I. Nibelungengasse 7, welches auf Wunsch Beitrittsformulare zusendet. Der Preis der Herren-Theilnehmerkarte beträgt 10 Gulden, der Preis der Damenkarte 5 Gulden.

Die Karten berechtigen zur Theilnahme an den Verhandlungen, Vorträgen und Excursionen, zum Bezuge des Congressabzeichens, der Festnummer der Zeitschrift für Elektrotechnik und der den Congress betreffenden Publicationen, zur kostenfreien Theilnahme am Begrüssungsabend und gemeinsamen Festmahle.

Im Interesse der Wichtigkeit der Verhandlungsgegenstände ist eine rege Betheiligung der interessirten Kreise dringend erwünscht und ladet daher das gefertigte Comité zum zahlreichen Besuche des Congresses ein.

Wien, 15. Mai 1899.

Das Executiv-Comité des Elektrotechniker-Congresses in Wien 1899.

Der Obmann:	Der Schriftführer
Prof. **C. Schlenk**, m. p.	**F. Bechtold**, m. p.

Theorie der Drehstrom-Motoren.

Von **Giovanni Ossanna.**

(Schluss.)

Schlüpfung.

Führen wir in die bereits früher für die Schlüpfung entwickelte Gleichung, welche lautet:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{i_m w_2}{E_0 \nu_2 \cdot f} \times \frac{z_1}{z_2} \times \frac{1 + n^2 - 2\,n \sin \tau_1}{n \cos \tau_1}$$

die Grösse i_2 aus Gleichung 6 und ϵ_1 aus Gleichung 23 ein, so erhalten wir:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{i_2^2 \cdot w_2 \cdot \nu_2^2 \left(\frac{z_2}{z_1}\right)^2 \cdot f^2}{\epsilon_1 \cdot \nu_1 \frac{z_2}{z_1} \times \frac{f_2}{f_1} \nu_2 \cdot \frac{z_2}{z_1} f \cdot i_1 \cos \tau_1}$$

oder, wenn man bedenkt, dass $\frac{f_1}{f_2} = f$ ist:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{i_2^2 \cdot w_2}{\epsilon_1 \cdot \frac{\nu_1}{\nu_2} \cdot i_1 \cos \tau_2}$$

und endlich mit Benützung der Gleichung 24 für D:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{i_2^2 w_2}{9{\cdot}81 \times \frac{2\,\pi\,n_1}{p} \times D}$$

$$n_1 - n_2 = \frac{p}{2\,\pi \cdot 9{\cdot}81} \times \frac{i_2^2 w_2}{D} \quad \ldots \quad 32)$$

Für $i_2^2 w_2$ und D setzen wir jetzt die Werthe aus den Gleichungen 29 und 26 ein, und erhalten:

$$n_1 - n_2 = \frac{p}{2\,\pi \cdot 9{\cdot}81} \cdot \frac{\frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\nu_1}{\nu_2} \cdot w_2^2 \mu (y + p\,x - Q)}{M \cdot \frac{\Delta_1}{R}\left(R - w_1 \frac{\nu_1}{\nu_2}\right)(y - r\,x + T)}$$

und daraus:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} = w_2^2 \cdot \frac{\mu}{R - w_1 \frac{\nu_1}{\nu_2}} \times \frac{y + p\,x - Q}{y - r\,x + T} \quad \ldots \quad 33)$$

Führen wir endlich die Veränderliche S ein, so ist:

$$S = \frac{y + p\,x - Q}{y - r\,x + T}$$

wo:

$$S = \frac{1}{w_2^2} \cdot \frac{R - w_1 \frac{\nu_1}{\nu_2}}{\mu} \times \frac{n_1 - n_2}{n_1} \quad \ldots \quad 34)$$

und daher S eine der Schlüpfung proportionale Grösse ist.

Damit nun obige Gleichung 34 wirklich die Schlüpfung gibt, dürfen wir nicht vergessen, dass x und y zusammengehörige Kreiscoordinaten sein müssen. Fassen wir jetzt einen bestimmten Werth der Schlüpfung in's Auge, so erhalten wir zwischen x und y die Gleichung folgender Geraden:

$$y\,(S - 1) - x\,(r.\,S + p) + T.\,S + Q = 0 \quad . \quad 35)$$

Um nun mit Hilfe dieser Gleichung für einen bestimmten Werth der Schlüpfung den entsprechenden Primärstrom, respective dessen Coordinaten x und y, zu erhalten, brauchen wir blos die durch Gleichung 35 dargestellte Gerade in unsere Zeichnung einzutragen, und einer der beiden Schnittpunkte dieser Geraden mit dem Kreise wird die gewünschte Lösung geben; warum nicht beide, werden wir gleich sehen.

Betrachten wir nun zwei specielle Fälle, nämlich wo $S = 0$ und $S = \infty$ wird. Für $S = 0$ muss der Zähler, für $S = \infty$ dagegen der Nenner der Gleichung 34 gleich Null werden.

Wir erhalten somit folgende drei Gleichungen:

$S = 0$ $\quad y + p\,x - Q = 0$ . . . . . I)

$S = \infty$ $\quad y - r\,x + T = 0$ . . . . . II)

S allgemein $y\,(S - 1) - x\,(r\,S + p) + T\,S + Q = 0$ . . S.

Die zwei ersten Gleichungen stellen nun Gerade vor, die wir bereits früher bei der Besprechung des Drehmomentes und des secundären Effectverlustes gefunden haben, und die sich, wie wir sahen, in einem Punkte unseres Hauptkreises schneiden.

Es ist nun aus der analytischen Geometrie bekannt, dass die dritte Gleichung sämmtliche Geraden vorstellt, welche durch den Schnittpunkt der beiden ersten gehen, und dass wir daher für die verschiedenen Werthe von S ein durch diesen Punkt gehendes Strahlenbündel bekommen müssen. Als Coordinaten dieses Schnittpunktes ergeben sich dann die Werthe:

$$x_K = \frac{Q + T}{p + r} \quad \text{und} \quad y_K = \frac{Q\,r - T\,p}{p + r} \quad . \quad 36)$$

Digitized by Google

Da nun die Coordinaten dieses Punktes K (siehe Fig. 7), für jeden Werth von S die Gleichung 35 befriedigen, so kann uns nur der zweite Schnittpunkt mit dem Kreise die gewünschte Lösung geben. Nur in einem Falle entspricht dem Punkte K eine ganz bestimmte Schlüpfung, wenn nämlich letztere einen solchen Werth annimmt, dass deren Gerade den Kreis überhaupt zum zweiten Male nicht schneidet, d. h. in diesem Punkte berührt, was dann eintritt, wenn $S = 0$ ist. Punkt K ist also der Punkt des Synchronismus. Nachdem wir nun die zwei Grundgeraden für $S = 0$ und für $S = \infty$ schon in unserer Figur eingezeichnet haben, wollen wir nunmehr untersuchen, welchen Einfluss der Werth der Schlüpfung S auf die Lage der durch Gleichung 34 dargestellten Geraden bezüglich unserer Grundgeraden besitzt. Zu diesem Zwecke denken wir uns zur Geraden II für $S = \infty$ eine parallele Hilfsgerade gezogen, deren Gleichung:

$$y - rx + T^1 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{III)}$$

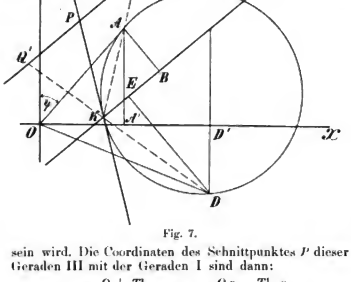


Fig. 7.

sein wird. Die Coordinaten des Schnittpunktes P dieser Geraden III mit der Geraden I sind dann:

$$x_P = \frac{Q + T^1}{p + r} \quad \text{und} \quad y_P = \frac{Q\,r - T^1 \cdot p}{p + r}.$$

Legen wir jetzt den Coordinaten-Anfangspunkt durch parallele Verschiebung der Coordinatenachsen nach P, und suchen die Gleichung der Geraden III und der allgemeinen Geraden S, bezogen auf dieses neue Coordinatensystem, dann bekommen wir nach Einführung von:

$$y = y^1 + y_p \quad \text{und} \quad x = x^1 + x_p$$

wo x^1 und y^1 die neuen Coordinaten sind, die allgemeine Gleichung S:

$$(S - 1)\,y^1 - (S\,r + p)\,x^1 + S\,(T - T^1) = 0 \quad . \quad S$$

und die Gleichung der Hilfsgeraden III:

$$y^1 - r\,x^1 = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{III)}$$

Die Coordinaten des Schnittpunktes Q dieser zwei Geraden sind dann:

$$x^1_Q = S \cdot \frac{T - T^1}{p + r} \quad \text{und} \quad y^1_Q = S \cdot r \cdot \frac{T - T^1}{p + r}$$

und endlich die Entfernung $\overline{P\,Q}$ des Coordinaten-Anfangspunktes P von Q:

$$\overline{P\,Q}^2 = x^{1\,2}_Q + y^{1\,2}_Q$$

$$\overline{P\,Q} = S \cdot \frac{T - T^1}{p + r} \sqrt{r^2 + 1}.$$

Die Entfernung $\overline{P\,K}$ nun, des neuen Coordinaten-Anfangspunktes P von K, dessen Coordinaten x^1_K und y_K — auf das neue System bezogen — leicht zu:

$$x^1_K = \frac{T - T^1}{p + r} \quad \text{und} \quad y^1_K = -p \cdot \frac{T - T^1}{p + r}$$

gefunden werden können, wird sein:

$$\overline{P\,K}^2 = x^{1\,2}_K + y^{1\,2}_K$$

$$\overline{P\,K} = \frac{T - T^1}{p + r} \cdot \sqrt{p^2 + 1}$$

oder endlich:

$$\frac{\overline{P\,Q}}{\overline{P\,K}} = S \cdot \sqrt{\frac{r^2 + 1}{p^2 + 1}}$$

und daher:

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot \frac{1}{w^1_2} \cdot \frac{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}}{\mu} = \frac{\overline{P\,Q}}{\overline{P\,K}} \cdot \sqrt{\frac{p^2 + 1}{r^2 + 1}}$$

und schliesslich die Schlüpfung in Percenten:

$$100 \cdot \frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{\overline{P\,Q}}{\overline{P\,K}} \cdot w^1_2 \cdot \frac{100 \cdot \mu}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}} \cdot \sqrt{\frac{p^2 + 1}{r^2 + 1}} \quad 37)$$

Wählen wir nun:

$$\overline{P\,K} = 100\, w^1_2 \frac{\mu}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}} \cdot \sqrt{\frac{p^2 + 1}{r^2 + 1}} \quad . \quad 38)$$

so erhalten wir:

$$100 \frac{n_1 - n_2}{n_1} = \overline{P\,Q} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 39)$$

Wir sind somit zu einer recht einfachen Darstellung der Schlüpfung gekommen, indem dieselbe direct durch Strecke $\overline{P\,Q}$ gegeben ist, wenn $\overline{P\,K}$ den durch Gleichung 38 gegebenen Werth hat.

Zum Punkte A, zum Beispiel, finden wir den Primärstrom $\overline{OA}$ mit seiner wattlosen-OA^1 und Wattcomponente AA^1, dann das Drehmoment $\overline{AB}$ und endlich die Schlüpfung $\overline{PQ}$. Wandert nun der Punkt A des Primärstromes von K über A nach G, so nimmt die Schlüpfung alle Werthe von 0 bis $+\infty$ an. Wenn der Motor übersynchron von aussen angetrieben wird, so erhalten wir negative Schlüpfungen, die wir von P nach links auf derselben Geraden III aufzutragen haben. Also alle Punkte des Kreises zwischen K und D und darüber hinaus bis G wiederum, bedeuten negative Schlüpfungen, die wir, zum Beispiel, für Punkt D zu $\overline{PQ^1}$ finden; dabei stellt $\overline{OD}$ den Primärstrom mit seiner wattlosen $\overline{OD^1}$ und Wattcomponente $\overline{DD^1}$, ferner $\overline{ED}$ das Drehmoment und $\overline{PQ^1}$, wie wir sahen, die negative Schlüpfung dar. Bei unendlicher negativer Schlüpfung würde D mit G zusammenfallen, also ganz denselben Punkt wie bei unendlicher positiver Schlüpfung ergeben, was ganz selbstverständlich ist, da ja in beiden Fällen die relative Geschwindigkeit des Ankers zum Felde unendlich gross ist.

Aus Gleichung 37 sehen wir endlich, dass die Schlüpfung proportional dem Widerstand w_2 ist, und dass wir es in der Hand haben, jedes beliebige mög-

Digitized by Google

liche Drehmoment bei jeder beliebigen Schlüpfung herzustellen, sobald wir nur w_2 beliebig wählen können. Bei genügend grossem secundären Widerstande w_2 können wir es, zum Beispiel, auch dahin bringen, dass das maximale positive Drehmoment erst bei 200 und mehr Percent Schlüpfung auftritt, in welchem Falle der Motor durch eine äussere Kraft getrieben werden muss und bremsend wirkt. Natürlich würde jetzt der Motor von der Linie elektrische und von aussen mechanische Energie aufnehmen, und diese gesammte Leistung im Widerstande w_2 in Wärme verloren gehen.

Zugeführte und abgegebene Leistung.

Bei unseren bisherigen Betrachtungen haben wir immer, wie noch erinnerlich sein wird, als Primärstrom denjenigen Theil des gesammten Primärstromes bezeichnet, welcher mit dem Secundärstrome in Wechselwirkung kommt, während eine kleine Watteomponente desselben, die wir y_h nennen wollen und die Hysteresis- und Wirbelstromverluste zu decken hat, ausser Acht liessen.

Gleichwohl sind unsere bisherigen Beziehungen, die wir zwischen i_1 und i_2 entwickelt haben, vollständig richtig, dagegen nicht strenge richtig sind wir dort vorgegangen, wo wir, um den Spannungsabfall in der primären Wickelung zu finden, nicht den Gesammtstrom $\overline{(i_1 + y_h)}$ zu Grunde legten, sondern blos i_1. Wenn wir aber bedenken, dass sich i_1 um nur sehr wenige Percente von $\overline{i_1 + y_h}$ unterscheidet, und dass der primäre Spannungsabfall auch nur wenige Percente beträgt, so wird dieser Fehler, den wir begangen haben, wohl stets so klein sein, dass man zwischen dem streng richtigen und unserem Diagramme kaum einen Unterschied zu finden imstande ist. Diese kleine Vernachlässigung ist übrigens um so mehr zulässig, als die ganze Theorie auf Annahmen beruht, die nicht absolut genau sind und welche sicher grössere Abweichungen von der Wirklichkeit veranlassen, als es dieser kleine Fehler mit sich bringt.

Handelt es sich aber darum, die aufgenommene Gesammtleistung des Motors darzustellen, so können wir leicht zu dem i_1 das y_h geometrisch addiren, was wir in der Weise machen wollen, dass wir sämmtliche Watteomponenten des Primärstromes i_1 um dasselbe Stückchen y_h vergrössern, so zwar, dass wir als Ausgangspunkt der Primärströme nicht mehr O, sondern einen um y_h tiefer auf der Y-Achse gelegenen Punkt von nun an wählen.

Ohne uns hier lange in eine Besprechung der Zulässigkeit dieser Construction einzulassen, wollen wir nur bemerken, dass dieselbe nicht ganz richtig sein kann, weil erstens y_h nicht genau constant ist, zweitens y_h in der Richtung der Gegen-E. M. K. des Motors und nicht in jener der Klemmenspannung aufzutragen wäre und weil drittens die Wirbelstromverluste des secundären Theiles besser durch Ströme ersetzt gedacht werden könnten, die in einer zweiten auf dem secundären Theile befindlichen Wickelung mit hohem Widerstande inducirt werden.

Wir stellen somit die dem Motor bei positiven Schlüpfungen zugeführte oder vom Motor bei negativen Schlüpfungen abgegebene Leistung durch die Wattcomponente $y + y_h$ des gesammten Primärstromes dar, und können daher sofort aus der Figur diesen Werth für alle positiven und negativen Schlüpfungen ablesen.

So ist zum Beispiel Punkt K (Fig. 8) der Punkt des Synchronismus und der Motor nimmt von der Linie gerade so viel elektrische Energie auf, als eben hinreicht, um den primären Joule'schen und Hysteresis-Verlust zu decken, während dem rotirenden Theile so viel mechanische Leistung zugeführt werden muss, um eben denselben in Bewegung zu erhalten, da ja der Motor bei Synchronismus kein Drehmoment erzeugen kann.

Bei kleineren negativen Schlüpfungen — Uebersynchronismus — nimmt der Motor noch immer von der Linie Arbeit auf, und zwar bis zum Punkte H, — y_h = — y — wo der Motor einen rein wattlosen

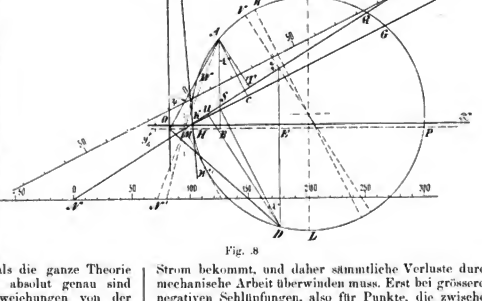


Fig. 8

Strom bekommt, und daher sämmtliche Verluste durch mechanische Arbeit überwinden muss. Erst bei grösseren negativen Schlüpfungen, also für Punkte, die zwischen H und D und darüber hinaus liegen, arbeitet der Motor als Generator und gibt an die Linie Leistungen ab, die den Ordinaten $\overline{DE}$ proportional sind und im Punkte L den grössten Werth erreichen, um dann von hier ab zu fallen, bis dieselben in P wieder zu Null werden.

Bei noch grösseren negativen Schlüpfungen erhalten wir dann Punkte, die zwischen P und G liegen, wobei der Motor von der Linie elektrische und von aussen mechanische Arbeit empfängt, — da ja die Drehmomente bis G immer negativ sind — wobei jetzt die gesammte Arbeit im Motor verloren geht. Für Punkte dann, die zwischen P und Q liegen, nimmt der Motor noch immer von der Linie elektrische und von aussen mechanische Arbeit auf, da das Drehmoment positiv ist und der Anker gegen das Feld angetrieben wird. Für Punkte endlich, die zwischen Q, F, A und K liegen, gibt der Motor mechanische Arbeit her, und zwar nimmt er immer mehr Energie aus der Linie auf bis zum Punkte F, wo dieselbe am grössten wird, wird jedoch erst von R angefangen stabil.

Digitized by Google

Um endlich die vom Motor abgegebene oder aufgenommene mechanische Leistung zu erhalten, multiplicieren wir das Drehmoment mit der Winkelgeschwindigkeit $\frac{2\pi n_2}{p}$; und bekommen:

$$A_2 = M \cdot \frac{\Delta_1}{R}\left((R - w_1\frac{\gamma}{\alpha})(y - rx + T)\frac{2\pi n_2}{p} \times 9{\cdot}81\right.$$
(Watt).

Aus Gleichung 33 rechnen wir n_2 aus, so ist:

$$n_2 = n_1 \cdot \left[1 - w1_2 \cdot \frac{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}}{R - w_1\frac{\gamma}{\alpha}} \times \frac{y + px - Q}{y - rx + T}\right].$$

und daher:

$$A_2 = M\frac{\Delta_1}{R}\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha}\right)(y - rx + T)\frac{2\pi n_1}{p} \cdot 9{\cdot}81 \times$$
$$\times\left[1 - w1_2 \cdot \frac{\frac{\gamma_1}{\gamma_2}}{R - w_1\frac{\gamma}{\alpha}} \times \frac{y + px - Q}{y - rx + T}\right]$$

$$A_2 = \frac{p}{9{\cdot}81} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \cdot \frac{1}{2\pi n_1} \cdot \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{2\pi n_1}{p} \cdot 9{\cdot}81 \cdot \left[\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha}\right)\right.$$
$$\left.(y - rx + T) - w1_2\mu(y + px - Q)\right]$$

$$A_2 = \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2}\left[y\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu\right) -\right.$$
$$\left. - x\left(r\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha}\right) + w1_2 p\,\gamma_1\right) + T\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha}\right) + w1_2 Q\mu\right]$$

$$A_2 = \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2}\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu\right) \cdot \left[y - x\frac{w_1\frac{\beta}{\alpha} + w1_2\,\nu}{R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu} + \right.$$
$$\left. + \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\frac{w_1}{\alpha \cdot \sigma^1} + w1_2\,\xi}{R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu} \cdot\right]$$

Durch Einführung der constanten v und U erhalten wir schliesslich:

$$\left.\begin{aligned} \frac{w_1\frac{\beta}{\alpha} + w1_2\,\nu}{R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu} &= v \\ \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\frac{w_1}{\alpha \cdot \sigma^1} + w1_2\,\xi}{R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu} &= U \\ A_2 = \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2}\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu\right)(y - vx + U) & \end{aligned}\right\} 40)$$

Für die secundäre mechanische Leistung erhalten wir somit eine ähnliche Formel wie für das Drehmoment, und können daher dieselbe Darstellungsweise gebrauchen, wie es dort geschehen, indem wir diese Arbeit als die Differenz zweier Ordinaten, nämlich der Kreis- weniger der Geraden-Ordinaten, deren Gleichung

$$Z = vx - U \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 41)$$

sein wird, proportional setzen.

Zu bemerken wäre auch an dieser Stelle, wie es dort bei der Besprechung des Drehmomentes geschehen ist, dass diese Gleichung die ganze secundäre mechanische Leistung gibt und dass wir also, um die wirkliche brembsare zu bekommen, die Lagerreibungs- und Luftwiderstands-Verluste abziehen müssen.

In Fig. 8 ist nun Linie KQ, deren Gleichung $Z = vx - U$ ist, eingezeichnet, und stellen somit die Strecken $\overline{AS}$ oder auch $\overline{AT}$, wegen $AS = AT\cos E$, die secundäre mechanische Leistung dar. Wir sehen ferner, dass die Gerade KQ den Kreis, genau so wie die Geraden des Drehmomentes und des secundären Effectverlustes, in Punkte K schneidet, was ganz selbstverständlich ist, da ja für Drehmoment Null auch die secundäre Leistung nicht von Null verschieden sein kann.

Wenn KQ dann zum zweiten Male den Kreis schneidet, ist die secundäre Leistung wieder gleich Null, was dann eintritt, wenn die Schlüpfung 100% beträgt, d. h., wenn der rotirende Theil still steht. Um diese neue Gerade daher zeichnen zu können, brauchen wir eigentlich nicht erst die Gleichungen 40 auszurechnen, sondern blos den Punkt des Synchronismus K mit dem Punkte für 100% Schlüpfung zu verbinden.

Für alle oberhalb der KQ gelegenen Senkrechten ist nun die secundäre Arbeit positiv, d. h. wir erhalten vom Motor mechanische Energie, deren Maximum im Punkte V eintritt, also früher als bei der zugeführten Arbeit und auch bevor das Drehmoment zum maximalen wird. Unterhalb der KQ haben wir dann die negativen Leistungen, welche grösser als die positiven sind, und welche dann auftreten, wenn der Motor übersynchron läuft — Punkte zwischen K, D und G — oder wenn der Motor nach rückwärts, also gegen das Feld, d. h. mit Schlüpfungen zwischen 100% und ∞, angetrieben wird. In ersterem Falle wirkt unser Motor als Generator und die so erhaltenen Strecken $\overline{DZ}$ oder $\overline{DU}$ sind nichts anderes als der zugeführten mechanischen Leistung proportionale Grössen.

Auch hier müssen wir, um die gesammte zuzuführende Leistung zu erhalten, zu der aus der Figur sich ergebenden die Lagerreibungs- und Luftwiderstands-Verluste addiren, wie wir bei der abgegebenen Leistung dieselben abgezogen haben.

Wirkungsgrad.

Jetzt endlich, wo wir für jeden beliebigen Punkt die primäre elektrische und die secundäre mechanische Leistung leicht aus der Figur ablesen können und die Ausdrücke für beide Leistungen entwickelt haben, wenden wir uns der Betrachtung des Wirkungsgrades η zu, welchen wir als Quotient der abgegebenen mechanischen und der zugeführten elektrischen Leistung wie folgt erhalten:

$$\eta = \frac{\frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2}\left(R - w_1\frac{\gamma}{\alpha} - w1_2\mu\right)\left(y - vx + U\right)}{\Delta_1(y + y_h)} \quad . \quad 42)$$

Bevor wir aber diesen Ausdruck weiter entwickeln, wollen wir gleich aufmerksam machen, dass η eigentlich das Verhältnis zwischen mechanischer und elektrischer Leistung ist, welche beide abgegebene oder zugeführte sein können, je nachdem die Schlüpfung eine positive oder eine negative ist und dass es daher nur für positive Schlüpfungen — Untersynchronismus — als Wirkungsgrad auftritt, um dabei alle Werthe von 0 bis 0·90 oder 0·95 anzunehmen, während für negative Schlüpfungen unser η den reciproken Werth des Wirkungsgrades darstellt, und deshalb Werthe, die ungefähr zwischen 1·06 und ∞ liegen, annehmen kann.

Digitized by Google

Kehren wir nun zu unserer Gleichung zurück und führen wir eine Constante m ein, so ist:

$$\left.\begin{aligned} \eta \,.\, m &= \frac{y - v\,x + U}{y + y_h} \\ \text{wo:} \\ m &= \frac{R\,.\,\frac{\gamma_2}{\gamma_1}}{R - w_1\,\frac{\gamma}{\alpha}\,w^1{}_2{}^\mu} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 43)$$

Diese Gleichung für den Wirkungsgrad sieht nun genau so aus, wie die früher für die Schlüpfung entwickelte; wir können daher dieselben Ueberlegungen wie dort machen, da ja auch η jeden Werth zwischen 0 und ∞ annehmen, ja unter Umständen sogar negativ werden kann. Es ist somit:

für $\eta = 0$ $\qquad y - v\,x + U = 0$ I

für $\eta = \infty$ $\qquad y + y_h = 0$ II

für η allgemein $\quad y\,(m\,\eta - 1) + v\,x - U + m\,\eta\,.\,y_h = 0$

Analog, wie früher für die Schlüpfung gezeigt wurde, schneiden sich die Geraden I und II in einem Punkte M (Fig. 8) dessen Coordinaten

$$x_M = \frac{U - y_h}{v} \text{ und } y_M = -\,y_h \quad \ldots \quad 44)$$

sind, und durch welchen sämmtliche durch die allgemeine Gleichung für η dargestellten Geraden gehen.

Denken wir nun jetzt parallel zur Geraden II eine Hilfsgerade III gezogen, deren Gleichung

$$y + y_h + h = 0 \qquad \text{III}$$

ist, so wird die Gerade III die Gerade I in einem Punkte N scheiden, dessen Coordinaten

$$x_N = \frac{U - (y_h + h)}{v} \text{ und } y_N = -\,(y_h + h)$$

sein werden. Legen wir jetzt endlich durch parallele Verschiebung der Coordinatenachsen den Coordinatenanfangspunkt nach N und suchen die Gleichung unserer Hilfsgeraden III und der allgemeinen Geraden für η, bezogen auf das neue Coordinatensystem, so erhalten wir nach Einführung von

$$x = x^1 + x_N \text{ und } y = y^1 + y_N,$$

wenn wir mit x^1 und y^1 die neuen Coordinaten bezeichnen, die allgemeine Gleichung für η und für die Hilfsgeraden, wie folgt:

$$\left.\begin{aligned} y^1\,(1 - m\,\eta) - v\,x^1 + m\,\eta\,.\,h = 0 \quad \ldots \quad \eta \\ y^1 = 0 \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad \text{III} \end{aligned}\right.$$

Die Coordinaten des Schnittpunktes N^1 dieser zwei Geraden sind dann:

$$x = \frac{m\,.\,\eta\,.\,h}{v} \text{ und } y = 0$$

und somit die Entfernung $\overline{N\,N^1}$:

$$\overline{N\,N^1} = \frac{m\,.\,\eta\,.\,h}{v}$$

oder:

$$\eta = \frac{\overline{N\,N^1}}{h}\,.\,\frac{v}{m}$$

$$\eta = \frac{\overline{N\,N^1}}{h}\,.\,\frac{w_1\,\frac{\beta}{\alpha} + w^1{}_2{}^\mu}{R} \quad \ldots \quad 45)$$

Oder endlich der Wirkungsgrad in Percent

$$100\,.\,\eta = N^1 \quad \ldots \quad 46)$$

wenn

$$h = 100\,.\,\frac{w_1\,\frac{\varrho}{\alpha} + w^1{}_2{}^\nu}{R} \quad \ldots \quad 47)$$

gemacht wird.

Wir sind somit zu einer recht einfachen Darstellung des Wirkungsgrades gelangt, indem wir vom Punkte N anfangend nach rechts hin auf der Geraden III die Werthe von η auftragen. Wir sind nun in der Lage, zu jedem Punkte A, durch Verbindung von A mit M und Verlängerung dieser Geraden, bis dieselbe diejenige für den Wirkungsgrad trifft, sofort letzteren zu erhalten, natürlich immer ohne Rücksicht auf Lagerreibung und Luftwiderstand.

Für die Punkte K und Q haben wir den Wirkungsgrad gleich Null, während Punkte, die zwischen K, A und Q liegen, positive Wirkungsgrade ergeben und für W sich das Maximum ergibt, da die $M\,W$ eine Tangente des Kreises ist. Punkte dann, die zwischen K und H, und Q und P liegen, geben negative Wirkungsgrade, d. h. der Motor nimmt von der Linie elektrische und von aussen mechanische Energie auf, und Alles geht im Motor verloren.

Für Punkte dagegen zwischen H, L und P ergeben sich Wirkungsgrade, die grösser als eins sind, d. h. die mechanische jetzt aufgenommene Leistung wird grösser als die elektrische, die jetzt abgegeben wird, infolgedessen η nicht mehr den Wirkungsgrad, sondern den reciproken Werth darstellt.

Zusammenstellung der entwickelten Gleichungen und Schlusswort.

Zum Schlusse erübrigt uns noch, eine übersichtliche Zusammenstellung der für die Construction unseres Diagrammes erforderlichen Gleichungen zu geben und an einem praktischen Beispiele die Anwendung derselben zu zeigen. Bei unserem Diagramme spielten, wie wir sahen, ein Kreis, nämlich der geometrische Ort aller Punkte A, und zwei Geraden, diejenige für das Drehmoment und diejenige für die secundäre mechanische Leistung, die grösste Rolle; wir wollen daher zuerst diejenigen Formeln angeben, welche zur Feststellung dieses Kreises und dieser Geraden erforderlich sind, um dann zur Bestimmung der Lage der zwei Geraden, wo die Schlüpfungen und die Wirkungsgrade aufzutragen sind, überzugehen.

Die Mittelpunktscoordinaten und der Halbmesser unseres Kreises haben die Werthe:

$$\left.\begin{aligned} x_0 &= \frac{\Delta_1}{R}\,.\,\frac{\beta}{2\,\alpha} \\ y_0 &= \frac{\Delta_1}{R}\,.\,\frac{\gamma}{2\,\alpha} \\ R &= \frac{\Delta_1}{R}\,.\,\frac{1}{2\,\alpha}\,.\,\frac{1 - \sigma^1}{\sigma^1} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad \text{I)}$$

wo:

$$\left.\begin{aligned} \alpha &= 1 + \frac{2\,\pi\,n_1\,L_1}{R}\,.\,\frac{1 + \sigma^1}{\sigma^1} = \frac{1}{\sigma^1}\,.\,\frac{w_1{}^2 + (2\,\pi\,n_1\,L_1)^2}{R^2} \\ \beta &= \frac{1}{\sigma^1}\left(1 + \sigma^1 + 2\,.\,\frac{2\,\pi\,n_1\,L_1}{R}\right) \\ \gamma &= \frac{1}{\sigma^1}\,.\,\frac{2\,w_1}{R} \end{aligned}\right\} \quad \text{II)}$$

Digitized by Google

Die Gerade für das Drehmoment hat die Gleichung:

$$Z = r\,x - T$$

wo:

$$r = \frac{w_1 \frac{\beta}{\alpha}}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}}$$

$$T = \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{w_1 \cdot \frac{1}{\alpha \cdot \sigma^1}}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}} \quad \ldots \text{III)}$$

sind. Und endlich die Gleichung der Geraden für die secundäre mechanische Leistung:

$$Z = v\,x - U$$

wo:

$$v = \frac{w_1 \frac{\varrho}{\alpha} + w_2{}^1 \cdot \nu}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha} - w_2{}^1 \mu}$$

$$U = \frac{\Delta_1}{R} \cdot \frac{\frac{w_1}{\alpha \cdot \sigma^1} + w_2{}^1 \varrho}{R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha} - w_2{}^1 \mu} \quad \ldots \text{IV)}$$

sind. Dabei ist:

$$\mu = \frac{\gamma}{\alpha} \cdot \frac{w_1{}^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 2 \cdot \frac{w_1}{R}$$

$$\nu = \frac{\varrho}{\alpha} \cdot \frac{w_1{}^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 2 \cdot \frac{R + 2\pi n_1 L_1}{R}$$

$$\varrho = \frac{1}{\alpha \cdot \sigma^1} \cdot \frac{w_1{}^2 + (R + 2\pi n_1 L_1)^2}{R^2} - 1 \quad \ldots \text{V)}$$

Haben wir nun in unserer Figur den Kreis und die zwei Geraden, welche beide den Kreis im Punkte K schneiden, eingetragen, so zeichnen wir im Punkte K die Tangente des Kreises und parallel zur Drehmomentengeraden in einem passenden Abstande die Schlüpfungsgerade, welche genannte Tangente bei 0 % und die Gerade der secundären mechanischen Leistung bei 100 % Schlüpfung schneidet; theilen wir diesen Abstand sodann in 100 Theile, so bedeutet ein Theilstrich 1 % Schlüpfung.

Die Gerade der Wirkungsgrade ist nun eine der Abscissenachse parallele Gerade, deren Abstand $(y_b + h)$ von ihr zu:

$$h + y_b = y_b + 100 \cdot \frac{w_1 \frac{\beta}{\alpha} + w_2{}^1 \nu}{R} \quad \ldots \text{VI)}$$

gefunden wurde.

Der Wirkungsgrad ist dann vom Schnittpunkte N (Fig. 8) dieser geraden Linie mit der Geraden der secundären mechanischen Leistung nach rechts aufzutragen, wobei die Entfernungen $\overline{NN^1}$ direct die Wirkungsgrade geben.

Auch der Punkt M, durch welchen alle Wirkungsgradgeraden hindurchgehen, ist schon bekannt, nämlich als Schnittpunkt der Geraden $\overline{KQ}$ und $\overline{MP}$, wobei letztere unterhalb und parallel der Abscissenachse in der Entfernung y_b zu ziehen ist.

Die Gleichungen I bis VI setzten uns in Stand, das vollständige Diagramm eines Drehstrommotors zu zeichnen, aus welchem die Wirkungsweise desselben unter allen Betriebsbedingungen, mag derselbe als Motor, Generator oder Bremse wirken, zu entnehmen ist. Während aber die Schlüpfungen und die Wirkungsgrade als absolute Zahlen direct aus dem Diagramme erhalten werden, müssen wir dagegen die Strecken $(y - z)$, welche Ampères vorstellen, mit gewissen Constanten multipliciren, um das Drehmoment oder die secundäre mechanische Leistung zu bekommen.

Für das Drehmoment in *kg/m* pro Welle und Phase gilt nun:

$$D = \frac{p}{9{\cdot}81} \cdot \frac{\nu_1}{\nu_2} \cdot \frac{1}{2\pi n_1} \cdot \left(R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha}\right) \frac{\Delta_1}{R} \cdot (y - z) \quad \text{VII)}$$

und für die mechanische Leistung in Watt pro Welle und Phase:

$$A_2 = \frac{\nu_1}{\nu_2} \cdot \left(R - w_1 \frac{\gamma}{\alpha} - w_2{}^1 \mu\right) \frac{\Delta_1}{R} \cdot (y - z) \quad \ldots \text{VIII)}$$

und für die elektrische Leistung endlich:

$$A_1 = \Delta_1 (y + y_b) \quad \ldots \text{IX)}$$

wiederum pro Welle und Phase gemeint. Wollen wir also das gesammte Drehmoment, oder die gesammte secundäre oder primäre Leistung bekommen, so müssen wir die an den Gleichungen VII, VIII und IX gerechneten Werthe mit $3p$ multipliciren, wo p die Zahl der Polpaare und 3 die Zahl der Phasen bedeutet.

Beispiele.

Fig. 9 gibt uns ein vollständiges Diagramm für einen Motor wieder, der eine primäre Reaktanz pro Welle und Phase von 10 Ω und einen Streuungs-Coëfficienten $\sigma = 0{\cdot}075$ besitzt, und welchem, immer pro Welle und Phase gemeint, 100 *V* zugeführt werden. Dieser Motor sei ein sechspoliger, dessen drei Wellen in Serie und dessen Phasen in Sternschaltung angeordnet sind, und mit $3 \times 100 \times 1{\cdot}73 = 520$ *V* verketteter Spannung von der Centrale aus gespeist werden. Dabei beträgt der primäre Widerstand des Motors sammt Linie, pro Welle und Phase gerechnet, 0·4 Ω, wobei nur 0·085 Ω auf die primäre Wickelung, der Rest von 0·315 Ω dagegen auf die Linie entfällt. Die Reaktanz der Linie, immer pro Welle und Phase, ist dabei 0·15 Ω; eine Zuleitung besitzt daher den Widerstand von $0{\cdot}313 \times 3 = 0{\cdot}945$ Ω und die Reaktanz von $0{\cdot}15 \times 3 = 0{\cdot}45$ Ω. Das trifft bei einer 1240 *m* langen Linie mit 22·8 *mm*² Querschnitt pro Leitung zu, wobei die drei Drähte eine mittlere Entfernung von 67 *cm* haben und mit einer Frequenz von 50 ∼ gearbeitet wird. Die Constanten unseres Motors sind daher:

$$\Delta_1 = 100 \qquad R = 10 \qquad \sigma = 0{\cdot}075$$
$$w_1 = 0{\cdot}4 \qquad 2\pi n_1 L_1 = 0{\cdot}15 \qquad w_1{}^1 = 0{\cdot}1$$
$$y_b = 1{\cdot}5.$$

In diesem ersten Falle ergeben sich für die Bestimmung unseres Kreises folgende Werthe:

$$\alpha = 1{\cdot}24 \qquad \beta = 14{\cdot}75 \qquad \gamma = 1{\cdot}065$$
$$x_0 = 59{\cdot}5 \qquad y_0 = 4{\cdot}30 \qquad R = 49{\cdot}7$$

und für die Gerade des Drehmomentes:

$$Z = 0{\cdot}493\,x - 4{\cdot}45.$$

Ferner ergibt sich aus den Gleichungen V:

$$\mu = 0{\cdot}805 \qquad \nu = 12{\cdot}2 \qquad \varrho = 10{\cdot}08$$

und daraus die Gleichung der Geraden für die secundäre mechanische Leistung:

$$Z = 0{\cdot}624\,x - 5{\cdot}56$$

Digitized by Google

und schliesslich die Entfernung der Wirkungsgrad-Geraden von der Abscissenachse:

$$y_h + h = 61{\cdot}2.$$

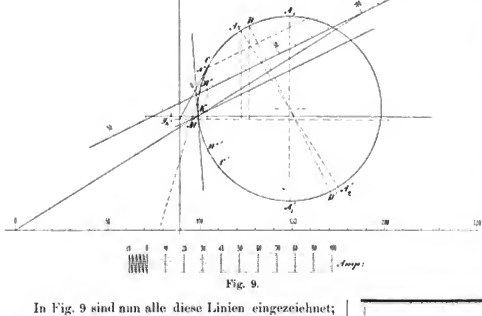


Fig. 9.

In Fig. 9 sind nun alle diese Linien eingezeichnet; wir können aus derselben alle Grössen, die wir gebrauchen, entnehmen. Um die Wirkung der 1240 *m* langen Linie mit Selbstinduction kennen zu lernen, lohnt es sich, den Fall zu betrachten, wo der Motor direct mit einer constanten Klemmenspannung von 520 *V*, d. h. 100 *V* pro Welle und Phase, gespeist wird, so dass in diesem zweiten Falle die Constanten desselben wie folgt einzuführen sein werden:

$$\Delta_1 = 100 \qquad R = 10 \qquad \sigma = 0{\cdot}075$$
$$w_1 = 0{\cdot}085 \qquad 2\pi n_1 L_1 = 0 \qquad w_2{}' = 0{\cdot}1$$
$$y_h = 1{\cdot}5.$$

Dann ist:

$$\alpha = 1{\cdot}00 \qquad \beta = 14{\cdot}32 \qquad \gamma = 0{\cdot}2265$$

und daraus:

$$x_0 = 71{\cdot}6 \qquad y_0 = 1{\cdot}13 \qquad R = 61{\cdot}7.$$

Die Gleichung der Drehmomenten-Geraden ist dann:

$$Z = 0{\cdot}122\,x - 1{\cdot}135.$$

Aus den Gleichungen V erhalten wir die Constanten:

$$\mu = 0{\cdot}2095, \qquad \nu = 12{\cdot}32, \qquad \varrho = 13{\cdot}32;$$

und daraus die Gleichung der Geraden für die secundär-mechanische Leistung:

$$Z = 0{\cdot}2455\,x - 2{\cdot}56;$$

und schliesslich die Entfernung der Wirkungsgrad-Geraden von der Abscissenachse:

$$h + y_h = 26{\cdot}0.$$

Tragen wir nun diese Werthe in Fig. 10 ein, so gibt uns dieselbe für alle Betriebsbedingungen des Motors jeden gewünschten Aufschluss.

Um die Werthe der verschiedenen Grössen der Fig. 9 und 10 mit einander vergleichen zu können, müssen wir schliesslich aus den Gleichungen VII, VIII und IX jene Constanten ausrechnen, mit welchen die Strecken $(y - z)$ zu multipliciren sind, um die Drehmomente, die secundären mechanischen und die primären elektrischen Leistungen zu erhalten. Für den ersten Fall, wo $w_1 = 0{\cdot}4$ und $2\pi n_1 L_1 = 0{\cdot}15$ war, erhalten wir:

$$D = 0{\cdot}0846\,(y - z) \ kgm$$
$$A_2 = 862\,(y - z) \quad \text{Watt}$$
$$A_1 = 900\,(y + y_h) \quad \text{Watt}.$$

Für den zweiten Fall dagegen, wo $w_1 = 0{\cdot}085$ und

$$2\pi n_1 L_1 = 0$$

war, ist:

$$D = 0{\cdot}0875\,(y - z) \ kgm$$
$$A_2 = 896\,(y - z) \quad \text{Watt}$$
$$A_1 = 900\,(y + y_h) \quad \text{Watt}.$$

Aus den Figuren 9 und 10 entnehmen wir die maximal möglichen Werthe der verschiedenen Grössen für beide Fälle, und weiters die zusammengehörigen Werthe bei normaler Belastung, wobei wir letztere so wählen wollen, dass eine Ueberlastungsfähigkeit von 50% bezüglich des Drehmomentes noch möglich ist.

	Maximalwerthe für		Werthe bei normaler Belastung für	
	Fall 1	Fall 2	Fall 1	Fall 2
Leistungsfactor $\cos\varphi$.	0·878	0·876	0·876	0·875
Wirkungsgrad η. . . .	0·80	0·88	0·78	0·87
Drehmoment D	2·94	4·86	1·96	3·24
Secundäre Leistung A_2.	27.000	44.500	19.200	31.600
Primäre Leistung A_1. .	49.800	57.880	24.550	36.400
Magnetisirungsstrom i_m	—	—	10·0	10·0
Primärstrom i_1	—	—	31·2	46·1
$\left(\frac{i_1}{i_m}\right)$	—	—	3·12	4·61

Um dennoch im Falle 1 dasselbe maximale Drehmoment wie im Falle 2 zu erhalten, müssen wir die Primärspannung im Verhältnisse $\sqrt{\frac{4{\cdot}86}{2{\cdot}94}} = 1{\cdot}286$ erhöhen, wo 4·86 das maximale Drehmoment im Falle 2, 2·94 dagegen dieselbe Grösse im Falle 1 vorstellt. Wir müssen daher unseren Motor mit 129·6 *V* statt 100 *V* pro Welle und Phase speisen, d. h. eine verkettete Spannung in der Centrale von $520 \times 1{\cdot}286 = 670$ *V* zur Verfügung haben. Das Diagramm in diesem dritten Falle unterscheidet sich wesentlich nur darin vom Diagramme der Fig. 9, dass die Strecke y_h nicht einfach proportional der Spannung Δ_1 zu setzen wäre, während dies bei sämmtlichen anderen Grössen der Fall ist. Wir wollen daher der Klarheit halber ein Diagramm für diesen dritten Fall in Fig. 11 wiedergeben, und nehmen dabei an, dass die Grösse y_h von 1·5 Amp. auf 2·3 Amp. gestiegen sei.

Gleichungen VII, VIII und IX lauten dann:

$$D = 0{\cdot}109\,(y - z) \ kgm$$
$$A_2 = 1110\,(y - z) \quad \text{Watt}$$
$$A_1 = 1160\,(y + y_h) \quad \text{Watt}$$

Digitized by Google

daraus bekommen wir folgende Maximalwerthe:

$$\cos\varphi_{max} = 0{\cdot}882,\ \eta_{max} = 0{\cdot}79,\ D_{max} = 4{\cdot}88,$$
$$A_{2max} = 45000,\ A_{1max} = 83200$$

und folgende zusammengehörige Werthe bei normaler Belastung:

$$\cos\varphi = 0{\cdot}865,\quad \eta = 0{\cdot}768,\quad D = 3{\cdot}25$$
$$A_2 = 32000,\ A_1 = 41700,\ i_m = 13$$
$$i_1 = 40{\cdot}7,\ \frac{i_1}{i_m} = 3{\cdot}13.$$

laufstrom bedeutend grösser wird und somit das Verhältnis zwischen Strom bei normaler Belastung und Leerlauf kleiner wird, in diesem Falle 3·13 statt 4·61 geworden ist.

Hiemit sind wir am Ende unserer Arbeit angelangt und wollen absichtlich von allen anderen üblichen Darstellungen absehen, wie z. B. des Drehmomentes als Function der Schlüpfungen, oder des Primärstromes, des Leistungsfactors, des Wirkungsgrades und der Tourenzahl als Functionen der secundären mechanischen

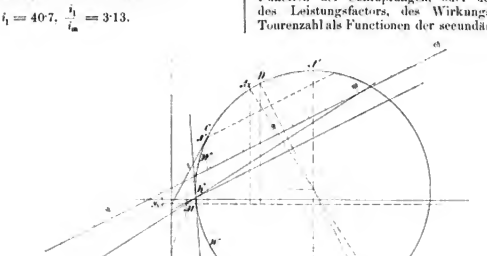


Fig. 10.

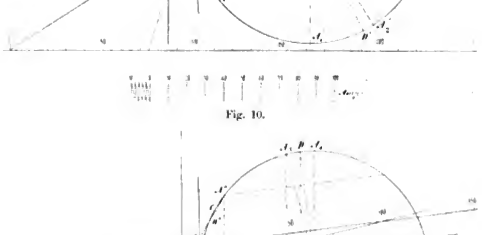


Fig. 11.

Wenn wir zum Schlusse diesen dritten Fall mit dem zweiten vergleichen, so sehen wir, dass durch Erhöhung der Spannung in der Centrale dieselbe Leistung und Ueberlastungsfähigkeit des Motors zu erreichen ist, wie wenn der Motor direct mit 520 *V* Klemmenspannung gespeist wurde, ferner dass der Wirkungsgrad, wie wohl vorauszusehen war, abnimmt, und dass der maximal erreichbare Leistungsfactor sich im allgemeinen sehr wenig ändert, während der Leer-

Leistungen, welche Curven sämmtlich ausserordentlich leicht aus unserem Diagramme entnommen werden können; ausserdem ist diese Darstellungsweise bereits sehr eingehend von Ch. P. Steinmetz in den Zeitschriften besprochen worden, und trägt dieselbe doch nicht mehr zur deutlichen Darstellung der einzelnen Grössen bei, als unser einfaches Diagramm zu bieten imstande ist.

Digitized by Google

Verkehr der österreichischen, ungarischen und bosnischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe
im I. Quartal 1899,
und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1899 mit jenen des Jahres 1898.

Benennung der Eisenbahn	Durchschnittliche Betriebslänge im I. Quartal km		Spurweite m	Beförderte Personen im Monate			Die Einnahmen f. Personen, Gepäck u. Frachten betrugen im Monate			Vom 1. Jänner bis 31. März beförderte Personen	Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner b. 31. März	
	1899	1898		Jänner	Februar	März	Jänner	Februar	März		1899	1898
a) Oesterreich.												
Baden—Vöslau*.	8·08	8·03	normal	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bielitz—Zigeunerwald	4·84	4·84	1	20.666	19.221	19.382	2.615	1.249	1.347	59.269	5.211	4.656
Czernowitzer Strassenbahn	6·49	6·49	1	75.259	66.307	73.539	4.137	3.639	4.035	215.105	11.811	10.829
Gmunden Bahnhof—Stadt	2·53	2·53	1	5.026	4.436	5.450	580	538	616	14.912	1.734	1.678
Graz—Maria Trost (Pölling)	5·24	5·24	1	25.515	24.915	27.449	6.818	3.061	3.442	77.879	9.572	13.348
Lemberger elektrische Eisenbahn	8·33	8·33	1	341.965	306.711	341.527	18.089	16.293	36.291	990.204	104.961	96.288
Linz—Urfahr—Pöstlingberg**	5·96	3·14	0·9	111.666	99.084	112.720	8.113	7.260	8.151	329.470	23.524	21.695
Mödling—Brühl*	4·00	4·00	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prager Strassenbahnen	12·85	7·78	normal	590.089	531.001	592.539	31.723	27.129	29.717	1,713.629	88.768	45.571
Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben	6·45	5·13	„	148.907	129.028	142.391	9.222	7.979	8.890	420.326	26.691	20.130
Prag (Belvedere)—Bubna (Thiergarten)	1·37	1·37	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prag (Smichow)—Kosíř	1·69	1·69	„	68.379	59.092	67.677	2.066	1.789	2.056	196.148	5.912	5.723
Reichenberger elektrische Strassenbahnen	3·41	3·41	1	70.973	61.738	69.503	3.896	3.404	3.812	202.014	11.112	12.781
Teplitz—Eichwald	9·93	8·99	1	91.489	89.917	80.647	6.598	6.510	6.154	262.053	19.262	18.485
				†) 56	†) 44	†) 16	†) 28	†) 22	†) 8	†) 60	†) 190	†) 190
Wien—Kagran	5·40	—	normal	30.418	31.880	43.365	2.998	3.025	3.922	105.663	9.945	—
Wiener Tramway-Gesellschaft ††)	17·70	9·40	1·445	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	104·22											
b) Ungarn												
Budapester Strassenbahn (elektrische)	51·5	46·6	normal	3,053.229	2,681.431	3,068.361	241.997	212.633	242.916	8,803.021	697.546	593.120
				†) 584	†) 645	†) 724	†) 146	†) 161	†) 181	†) 1.953	†) 488	†) 549
Budapester elektrische Stadtbahn	28·1	28·1	„	1,591.253	1,363.600	1,518.003	125.827	101.688	113.240	4,472.856	340.255	333.738
Franz Josef elektr. Untergrundbahn (Budapest)	3·7	3·7	„	240.553	206.928	232.496	24.055	20.693	23.250	679.977	67.998	81.635
Budapest - Neupest - Rákospalotaer elektrische Strassenbahn	12·7	12·7	„	237.955	212.753	238.589	16.766	14.505	16.073	684.301	47.344	45.970
				†) 8.999	†) 7.564	†) 10.394	†) 1.123	†) 1.134	†) 1.341	†) 26.797	†) 3.598	†) 3.647
Budapest-Umgebung elektrische Bahn	5·6	4·6	„	17.059	16.027	17.833	1.077	1.011	1.128	50.919	3.216	2.939
				†) 548	†) 761	†) 733	†) 310	†) 342	†) 383	†) 2.042	†) 1.035	†) 1.572
Miskolczer elektrische Stadtbahn	7·3	7·3	„	43.503	31.576	52.696	3.233	2.974	3.800	127.775	9.707	8.680
Pressburger elektrische Stadtbahn	6·2	5·6	1	82.998	78.515	90.002	6.107	5.605	6.418	251.515	18.130	15.453
Szatadkser (Maria Theresiopoler) elektrische Stadtbahn	10·0	10·0	„	12.863	14.229	14.278	1.292	1.184	1.218	41.370	3.694	4.024
Szombathelyer (Steinamanger) elektrische Bahn	1·6	1·6	„	21.457	20.798	20.341	1.240	1.202	1.178	62.596	3.620	3.059
Summe	126·7	120·2										
c) Bosnien-Herzegowina.												
Stadtbahn in Sarajevo	5·7	5·3	0·76	93.353	83.954	87.139	3.479	3.224	3.257	264.446	9.960	10.109
				†) 3.479	†) 3.055	†) 3.894	†) 2.297	†) 1.946	†) 2.963	†) 10.670	†) 7.296	†) 6.326

*) Der Betrieb bleibt während des Winters eingestellt.
**) Im Monate Jänner 1899 war der Betrieb auf der Strecke Urfahr—Pöstlingberg eingestellt.
†) Güter-Tonnen, beziehungsweise Gulden.
††) Ausweise liegen nicht vor.

M.—Z.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Elektrotechnischer Verein in Prag. In der letzten Versammlung hielt Prof. Dr. Pulnj einen Vortrag „über Starkstromanlagen und die öffentliche Sicherheit". — Nach kurzer Besprechung der von Spiro und Eisner gemeinsam mit der Firma Ganz & Co. projectirten Hochspannungsanlage, welche die in der Nähe der sogenannten Teufelsmauer bei Hohenfurth gewinnbare Wasserkraft des Moldauflusses ausnützen soll, um die mailigenden Ortschaften und die gewerblichen Anlagen bis zu Entfernungen von ca. 50 km mit elektrischer Energie für Beleuchtung, Motorenbetrieb etc. zu versorgen, erörterte der Vortragende auf Grund der von ihm abgegebenen Gutachten einige für die öffentliche Sicherheit wichtige Fragen, wie Kreuzung der Hochspannungsleitungen mit dem Eisenbahnkörper, Schutznetze für diese Leitungen an Stellen, wo dieselben die öffentlichen Strassen und stark frequentirte Plätze kreuzen, Abschmelzsicherungen und andere Sicherheitsvorkehrungen für Telephonleitungen, welche am selben Gestänge mit den hochgespannten Starkstromleitungen geführt werden. Am Schlusse des Vortrages wurde eine vom Vortragenden construirte Telephonstation vorgeführt, welche ohne tiefahr für den Telephonirenden eine Verständigung mit der zweiten Station gestattet, obwohl die Telephonleitung mit der Klemme eines Transformators, dessen zweite Klemme an die Erde gelegt wurde, bei 4000 V Spannung in Verbindung stand.

Importeure und Exporteure aus Böhmen und Mähren, die mit Frankreich in Verbindung stehen, werden dringend ersucht, dem Exportbureau der Prager Handels- und Gewerbekammer ihre genauen Adressen sammt Angabe ihrer Import- oder Exportartikel zu übermitteln. Die Kammer wurde ersucht, für ein französisches Adressbuch die einschlägigen Adressen zusammenzustellen, und es liegt im Interesse einer jeden bezüglichen Firma, die erwähnten Angaben an das obgenannte Exportbureau möglichst bald zugehen zu lassen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Marburg. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige Kleinbahn in Marburg.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Ludwig Philipp Schmidt in Graz die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn in Marburg, und zwar von der Mauth oder dem Südbahnhofe durch die Tegetthoffstrasse über den Burgplatz, durch die Post- und Herrngasse über den Hauptplatz durch die Schlachthausgasse über die Drubrücke, durch die Triesterstrasse Bergstrasse, Franz Josefstrasse und Werkstättenstrasse zum Kärntner Bahnhofe und von dort nach Brunndorf im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Teplitz. (Eisenbahn-Vorconcession.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der österreichischen Zweigniederlassung der Action-Gesellschaft Elektricitätswerke, vormals O. L. Kummer & Co., in Teplitz im Vereine mit Dr. Albin Victor Technikal, Advocaten in Teplitz, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende schmalspurige Kleinbahn von Turn über Saborten nach Mariaschein mit Abzweigungen einerseits zur Station Mariaschein der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft und andererseits nach Graupen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt. (Vergl. II. 20, S. 245.)

Wien. (Wiener elektrische Strassenbahnen. — Strecke Gentzgasse O.-N. 104 bis Vorortelinie der Wiener Stadtbahn und Verbindungslinie zwischen Schönbrunnerstrasse und Gumpendorferstrasse durch die Brückengasse; Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung.) Die k. k. Statthalterei in Wien hat hinsichtlich des vom Magistrate der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien vorgelegten Projectes der Wiener elektrischen Strassenbahnen, und zwar für die Theilstrecke:

a) Gentzgasse O.-N. 104 bis zur Vorortelinie der Wiener Stadtbahn und

b) Verbindungslinie zwischen der Schönbrunnerstrasse und der Gumpendorferstrasse durch die Brückengasse,

die Tracenrevision und Stationscommission, und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlungen anschliessend an dieselben die politische Begehung auf den 15. Mai anberaumt.

b) Ungarn.

Trencsén. (Vorconcession der elektrischen Eisenbahn von Trencsén nach Bad Trencsén-Teplicz.) Der ungarische Handelsminister hat dem Advocaten Heinrich Frankl in Trencsén die Concession für die Vorarbeiten einer elektrischen Eisenbahn, welche von der königl. Freistadt Trencsén über die Gemeinden Gross-Kubra, Apátfalu, Dobra und Trencsén-Tepla mit Berührung der Station Tepla-Trencsén-Teplicz der königl. ung. Staatsbahnen bis zum Bade Trencsén-Teplicz führen soll, auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

Deutschland.

Berlin. Mit der Einführung des elektrischen Betriebes auf der ehemaligen Dampfstrassenbahn, der jetzigen Westlichen Berliner Vorortbahn, wurde am 18. d. M. der Anfang gemacht. Gleichzeitig fand die Eröffnung einer neuen elektrischen Strassenbahnlinie von Berlin nach Steglitz statt.

Cassel. Die baupolizeiliche Abnahme der zuletzt fertig gestellten Theilstrecke Wehlheiden—Wahlershausen—Wilhelmshöhe der Grossen Casseler Strassenbahn-Gesellschaft hat stattgefunden und wird nunmehr der elektrische Betrieb auf der ganzen Linie beginnen und die alte Dampfstrassenbahn nach Wilhelmshöhe ihren Betrieb gänzlich einstellen.

Halberstadt. (Elektrische Strassenbahn.) Die Stadtverordneten genehmigten den Vertrag mit der E. G. „Helios" betreffs Errichtung einer elektrischen Strassenbahn in der Stadt und der nächsten Umgegend.

Russland.

Rostow a./Don (Europ. Russland). Die Umwandlung der Tramways de Rostoff auf elektrischen Betrieb wurde in der Generalversammlung vom 20. April beschlossen. Für die Centralstation sind drei Aggregate, bestehend aus je einer Dampfmaschine von 650 *PS*, welche mit einem Generator von 375 *kW* direct gekuppelt ist, sowie die zugehörigen Kessel, Rohrleitungen, Pumpen etc. zu liefern. Der Fahrpark wird aus 40 Motorwagen bestehen, jeder ausgerüstet mit zwei Motoren à 35 *PS*; überdies sind die vorhandenen Pferdebahnwagen in Anhängewagen umzuwandeln und mit magnetischen Bremsen zu versehen. Die Stromzuführung erfolgt mittelst Oberleitung auf der ganzen Strecke, welche eine Länge von 15 *km* hat. Sämmtliche Arbeiten wurden der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., Actien-Gesellschaft, zum Betrage von 2,650.000 Frcs. übertragen.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Strassenbahn-Gesellschaft in Braunschweig. Der Rechenschaftsbericht hebt hervor, dass sich im Laufe des Geschäftsjahres 1898 die Verhältnisse der Uebergangsperiode vom Bau auf den Betrieb fühlbar machten. Wegen rückständiger Canalisirungsarbeiten konnte erst im September 1898 das concessionirte Strassenbahnnetz in der Stadt Braunschweig vollständig in Betrieb genommen werden, weshalb auch erst von diesem Termin ab mit den der gesammten Anlage entsprechenden Verkehrsverhältnissen gerechnet werden darf. Der für das Stadtgebiet eingeführte Einheitstarif von 10 Pf. belebt den Verkehr. Es kann jetzt eine stetige Steigerung der Einnahmen auf den einzelnen Linien constatirt werden. Der Bericht erwähnt sodann die Neueinrichtungen, welche durchgeführt wurden, darunter die Verlängerung der städtische Augusthor-Strassenbahn um 1 km bis zum Eingange des Dorfes Oelper. Auf dem Sternhausgrundstück wurde eine Accumulatorenbatterie eingebaut, die Wagenhalle auf dem Depôt Richmond vergrössert, der Wagenpark vermehrt und mit dem Bau einer zweiten Wagenhalle auf Richmond begonnen. Zur Vergrösserung der Kraftstation sind die Bauvorbereitungen getroffen. Für die Bewältigung des Verkehres auf der Linie Braunschweig—Wolfenbüttel erwies sich der vorgesehene Wagenpark nicht als ausreichend. Es stellte sich bald nach Eröffnung des Betriebes heraus, dass die alten Anhängewagen nicht benutzt werden konnten, weil sie für eine Geschwindigkeit von 25 *km* pro Stunde sich zu leicht erwiesen, d. h. nicht sicher im Geleise liefen. Die Geleislänge der Bahnen beträgt 45 *km* (i. V. 39 *km*). Im verflossenen Betriebsjahre wurden darauf 2,455.544 Wagenkilometer gefahren. Mit der Stadt Braunschweig wurde ein Vertrag über Bau und Betrieb eines Elektricitätswerkes für Licht und Kraftabgabe geschlossen. Der Bau dieser Centrale wird von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in

Digitized by Google

Berlin ausgeführt. Es wird darauf gerechnet, im Laufe des Jahres Strom geben zu können. Nach dem Gewinn- und Verlustconto beziffert sich der Bruttogewinn auf 779 437 Mk. (i. V. 301 553 Mark). Hiervon entfielen auf Betriebseinnahmen 696 806 Mk. (i. V. 247 064 Mk.), auf Ertrag aus Effecten 19 306 Mk. (i. V. 46 674 Mk.). Dem Extrareservefonds wurden zu Abschreibungen 60 000 Mk. entnommen, dagegen wurden dem Erneuerungsfonds 97 681 Mk. überwiesen. Die Löhne und Gehälter erforderten 285 749 Mk. (i. V. 96 841 Mk.), die Unkosten 53 392 Mk. (i. V. 51 867 Mk.). Für die Unterhaltung der Kraftstation wurden 63 142 Mk. (i. V. 9423 Mk.), für Wagenunterhaltung 42 960 Mk. verwendet. Als Reingewinn verbleiben 104 885 Mk. (i. V. 43 474 Mark). Davon erhalten die Actionäre auf 2 Mill. Mark Actiencapital 4½% Dividende mit 90 000 Mk. (i. V. 6% = 36 000 Mk. auf 600 000 Mk.).

Süddeutsche Kabelwerke, Actien-Gesellschaft Mannheim-Neckarau. Bericht und Rechnungsablage über das erste Geschäftsjahr vom 9. Mai bis 31. December 1898 zur ordentlichen Generalversammlung am 19. Mai 1899.

Wie aus der Bilanz ersichtlich, sind 12 800 Mk. gebucht für in den Statuten vorgesehene Banzinsen vom 9. Mai bis 31. December 1898. Darnach kommen 640 Mk. pro Actie für 1898 zur Auszahlung.

Der Gewinn pro 1898 mit 229 37 Mk. wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Elektricitäts-Werke in Liegnitz. Die Errichtung der Gesellschaft fand am 11. Jänner 1898 mit einem Actiencapital von 1 600 000 Mk. statt. Die Strassenbahn ist am 21. Jänner dem Betriebe übergeben worden und hat, wie der Geschäftsbericht erwähnt, seither zur Zufriedenheit functionirt; dagegen konnte das Licht- und Kraftwerk, welches vertragsmässig am 1. October hätte in Wirkung treten sollen, bis Ende des Jahres nicht fertiggestellt werden, da die städtischen Behörden grösstentheils unterirdische Leitung verlangten, die Anlage und die Betriebskosten wesentlich erhöht hätte. Erst kurz vor Schluss des Jahres ist zwischen den Behörden und der Baufirma eine Einigung dahin erfolgt, dass die Leitungen nur in den Strassen der alten Stadt unterirdisch, in den übrigen Strassen oberirdisch verlegt werden. Als Aequivalent für die theilweise unterirdische Leitung wird der Gesellschaft für die ersten fünf Jahre ein Nachlass von der Minimalabgabe aus den Brutto-Einnahmen von jährlich 3000 Mk. gewährt. Da die Baufirma zur Fertigstellung des Kraft- und Lichtwerkes zum 1. October verpflichtet war, eine Verpflichtung, welcher sie nicht nachkommen konnte, so hat die Gesellschaft dieselbe für den aus Nichtlieferung von Strom für Licht und Kraft entstandenen Verlust verantwortlich gemacht und sich schliesslich auf eine Vergütung von 10 000 Mk. geeinigt. Das Ergebnis des ersten Jahres ist unbefriedigend, da sich der Betriebsgewinn nur auf 303 Mk. beläuft, so dass von der Vertheilung einer Dividende abgesehen werden muss. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Jahr für das Licht- und Kraftwerk ein Baujahr war. — Am 14. August 1898 wurde der Rittergutspächter Hagemann von dem Strassenbahnwagen, welcher sich infolge Reissens eines Tragedrahts senkte, getroffen und augenblich hierdurch in seiner Gesundheit geschädigt.*) Das Verfahren, ob die Gesellschaft für die Folgen dieses Unfalls haftbar ist, schwebt noch vor den zuständigen Gerichten. Sollte eine Verurtheilung der Gesellschaft ausgesprochen werden, so ist sie durch Schädigung vor finanzieller Schädigung durch Versicherung gedeckt. — Die bereits im Sommer begonnenen Verhandlungen mit der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co. Actien-Gesellschaft, der Erbauerin der Bahn und der gesellschaftlichen Werke, wegen Verpachtung des Betriebes der gesammten Anlagen konnten erst nach Einigung mit den städtischen Behörden wegen Führung der Lichtleitung wieder aufgenommen werden und haben noch langwierigen Debatten schliesslich zur Vereinbarung des Vertrages geführt, dessen Annahme der General-Versammlung empfohlen wird. Den Actionären, ist damit für die nächsten fünf Jahre eine Minimal-Dividende von vier Procent gesichert.

Actien-Gesellschaft Körting's Elektricitätswerke in Hannover. In einer kürzlich abgehaltenen Sitzung des Aufsichtsrathes erstattete die Direction Bericht über den Verlauf des Geschäftsjahres 1898/99. Nach dem „H. B.-C." sind die Resultate des ersten Geschäftsjahres der Gesellschaft durchaus befriedigende gewesen und es befinden sich die Anlagen des Unternehmens in normaler und günstiger Entwickelung. Ausser den bereits in Betrieb befindlichen Anlagen Clausthal–Zellerfeld, Othmarschen und Walsrode hat die Gesellschaft eine Anzahl erst am 1. April 1899 fertiggestellter und in Betrieb gesetzter Werke übernommen; es sind dies die Werke: Neumarkt in Schlesien, Refchenbach O.-L. und Alt-Rahlstedt bei Hamburg. Das gleich falls übernommene Werk Bentheim-Gildehaus wird in wenigen Wochen fertiggestellt sein und mit der Stromlieferung beginnen. Eine Reihe weiterer lohnender Geschäfte stehen in Aussicht, deren Durchführung eine Erhöhung des Actiencapitales erforderlich macht, weshalb der für den nächsten Monat einzuberufenden ordentlichen Generalversammlung ein darauf bezüglicher Antrag unterbreitet werden wird. (Vergl. II. VI, S. 74, ex 1899.)

Elektrische Strassenbahn Elberfeld — Barmen. In der Generalversammlung wurden die Anträge der Verwaltung genehmigt und alle ausscheidenden Mitglieder des Aufsichtsrathes wiedergewählt. Der Ueberschuss betrug zweifelsfrei 8599 Mk. Gewinnvortrag 354 853 Mk. und wird wie folgt vermandt: 140 000 Mk. (i. V. 115 000 Mk.) Erneuerungsfonds, 8250 Mk. (w. l. V.) Actien-Tilgungsfonds, 9890 Mk. (i. V. 8493 Mk.) gesetzliche Rücklage, 6395 Mk. (i. V. 8670 Mk.) Tantième des Aufsichtsrathes, 156 250 Mk. gleich 12½% Dividende (i. V. 10%) = 23 203 Mk. (i. V. 18 166 Mk.) den 3500 Stück Genussscheinen und 7684 Mk. (i. V. 8599 Mk.) Gewinnvortrag. Nach dem Geschäftsbericht ist ein Project einer weiteren Bahnverbindung zwischen Barmen und Elberfeld über Ostersbaum in Vorbereitung. Aus dem Betriebe der Nord-Südbahn, welche die elektrische Strassenbahn übernommen hat, floss der Gesellschaft ein Gewinn von 2609 Mk. zu, d. h. ein Viertel des auf der Nord-Südbahn erzielten Reingewinnes. Die Bahn gehört der Stadt, wird aber für ein Viertel des Reingewinnes von der elektrischen Strassenbahn betrieben.

Congress der Telegraphen-Fachleute zur Ehrung Volta's in Como, 31. Mai bis 3. Juni 1899. Anlässlich des hundertjährigen Gedenktages der Entdeckung der Volta'schen Säule wurde in Como eine internationale elektrische Ausstellung Mai–October 1899 veranstaltet, welche mit einer wissenschaftlichen verbunden ist; auf dieser Ausstellung sind auch die wissenschaftlichen Apparate Volta's zu sehen. Zur Ehrung Volta's findet ein internationaler Congress der Telegraphen-Fachleute und ein internationaler Congress der Elektrotechniker in Como statt. Auf dem ersten Congress, welcher in der Zeit vom 31. Mai bis 3. Juni abgehalten wird, gelangen die das Gebiet der Telegraphie betreffenden Fragen und Vorschläge zur Erörterung. Das Programm ist folgendes:

Dienstag den 30. Mai in Mailand; Empfang der Congress-Theilnehmer im Foyer des Theaters La Scala.

Mittwoch den 31. Mai in Como: Eröffnung des Congresses im Palais Broletto, Discussionen, Wettbewerb im Telegraphiren, Besichtigung der Ausstellung und der Stadt, Festdiner und Festsitzung.

Donnerstag den 1. Juni in Como; Feierliche Enthüllung des von den Telegraphen-Fachleuten gestifteten Denkmales am Place Volta, Congress-Sitzung, Wettbewerb im Telegraphiren, Besichtigung der Ausstellung und Stadt, Festvorstellung im Theatre Social.

Freitag den 2. Juni in Como: Ausflug nach Cannago zum Grabmale Volta's, Congress-Sitzung, Wettbewerb im Telegraphiren, Empfang der Theilnehmer durch den Verein der Civilbeamten.

Samstag den 3. Juni in Como: Schlusssitzung, Wahl einer Commission, welche die am Congresse geäusserten Wünsche und gegebenen Anregungen studiren und deren Annahme in der Praxis anstreben soll, Fahrt auf dem See und Rückkehr nach Mailand.

Sonntag den 4. Juni und } in Mailand: Besichtigung der Stadt,
Montag den 5. Juni } Diner im Hotel Savini.

Dienstag den 6. Juni: Fahrt nach Rom; in Bologna wird Aufenthalt genommen, um einen Broncekranz an der Statue Galvani's niederzulegen.

Nähere Auskünfte ertheilt das Comitato Telegrafisti in Mailand.

Unserer heutigen Auflage liegt ein Prospect der Verlagsfirma **Bunnes & Hachfeld** in Potsdam, betreffend das System Karnack-Hachfeld zum Selbstunterrichte im Gebiete der Elektrotechnik und des Maschinenbaues bei, auf welchen wir besonders aufmerksam machen.

Schluss der Redaction: 16. Mai 1899.

*) Wir haben hierüber in H. IX, S. 116 ausführlich berichtet. Die Red.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maase), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 22. WIEN, 28. Mai 1899. XVII. Jahrgang.

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 259
Bericht über die elektrische Zugförderung auf amerikanischen Eisenbahnen 261
May's Zählerprüfklemme zur Prüfung von Elektricitätsmessern während des Betriebes 265

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 265
Ausgeführte und projectirte Anlagen 268
Literatur 269
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 270

Rundschau.

In der Zeitschrift „Electrician“, London, ist im Hefte vom 10. März l. J. ein Vortrag abgedruckt, welchen Marconi in der Institution of Electrical Engineers über sein System in der Telegraphie und die bisher erzielten Resultate hielt; in dem Vortrage, über welchen wir auszugsweise berichten, sind auch die verwendeten Apparate genau beschrieben worden. Der Sender besteht, wenn die Uebertragung auf grosse Entfernungen stattfinden soll und die Ausbreitung der Wellen nach allen Richtungen gestattet ist, aus zwei kleinen, über einander mit circa 1 *cm* Lichtabstand angeordneten kugelförmigen Conductoren, welche mit der Secundärspule eines Inductoriums verbunden sind; die untere Conductorkugel ist mit der Erde, die obere mit einem vertical gespannten isolirten Drahte der Luftleitung verbunden; mit Hilfe eines in den Primärkreis der Inductions-Spule eingeschalteten Schlüssels erfolgt die Zeichengebung. Wenn die Zeichengebung nur nach einer Richtung erfolgen soll, ist die Funkenstrecke des Inductoriums in der verticalen Brennlinie eines parabolischen Reflectors angeordnet; die Erd- und Lichtleitung entfallen, es ist jedoch zwischen den Conductoren ein Righi'scher Oscillator, bestehend aus zwei grösseren kugelförmigen Conductoren mit kleiner dazwischen befindlicher Funkenstrecke angebracht. Vom Sender gehen elektrische Wellen aus, die Wellenlänge ist von der Länge der Luftleitung, bezw. von der Grösse der Kugeln des Righi-Oscillators abhängig. Als Empfänger dient ein Cohärer; derselbe besteht aus einer 4 *cm* langen Glasröhre, welche zwei in geringem Abstande angeordnete Elektroden enthält, von welchen Leitungen durch die Enden der Glasröhre nach Aussen führen. Die Glasröhre ist mit einem Gemenge von Nickel und Silberpulver gefüllt. Der Cohärer hat normal einen sehr hohen Widerstand, welcher aber, wenn elektrische Wellen anlangen, auf circa 100 bis 250Ω sinkt; derselbe ist gemeinsam mit einem empfindlichen Relais und zu beiden Seiten vorgeschalteten Drosselspulen in den Stromkreis einer Local-Batterie geschaltet. Durch den Anker des Relais wird der Stromkreis einer zweiten Localbatterie geschlossen, welche den Morse-Schreibapparat und einen Elektromagnet bethätigt, dessen Anker als Klopfer der Cohärer nach jedem gegebenen Zeichen infolge der Erschütterung in den nicht leitenden Zustand versetzt. Wenn beim Sender die Elektroden der Funkenstrecke mit Erd- und Luftleitung versehen sind, ist beim Empfänger die untere Elektrode des Cohärer ebenfalls mit der Erde, die obere Elektrode mit einem vertical gespannten isolirten Drahte verbunden. Wenn der Sender anstatt mit Erd- und Luftleitung mit einem parabolischen Reflector versehen ist, so ist auch der Empfänger in analoger Weise eingerichtet; das Cohärer-Röhrchen ist in der verticalen Brennlinie eines parabolischen Reflectors angeordnet, wobei an die Enden des Cohärer-Röhrchens in der Brennlinie des Reflectors zwei Kupferstreifen angeordnet sind; von den Enden der Kupferstreifen führen dann Leitungen zu dem aus den Drosselspulen der Localbatterie und dem Relais gebildeten Stromkreise. Die Länge der Kupferstreifen muss in bestimmter, den vom Sender ausgehenden Wellen entsprechender Weise gewählt sein, damit Resonanz eintritt und gute Resultate erzielt werden. Zu allen Elektromagneten des Empfängers muss in Nebenschluss ein inductionsloser Widerstand geschaltet werden, damit an den Stromunterbrechungsstellen keine Funkenbildung eintritt, welche eine Störung der anlangenden elektrischen Wellen bewirken würde. Die dem Cohärer vorgeschalteten Drosselspulen sollen bewirken, dass die anlangenden elektrischen Wellen hauptsächlich auf den in die verticale Leitung eingeschalteten Cohärer und nicht auf den seitlich zum Cohärer geschalteten Relais-Stromkreis wirken. Mit der beschriebenen Anordnung können Morse-Zeichen gut gegeben werden. Der Schlüssel des Senders wird wie ein gewöhnlicher Morse-Schlüssel gehandhabt; während des Stromschlusses gehen elektrische Wellen zum Sender und machen daselbst jeweilig den Cohärer leitend, wodurch das Relais und der Schreibapparat bethätigt werden; durch den Klopfer wird nach jedem Zeichen der Cohärer wieder in den nichtleitenden Zustand versetzt. Während jedes einzelnen Zeichens macht der Relais-Anker sehr rasche kleine Vibrationen; aus diesem Grunde ist der Anker des Elektromagneten des Schreibapparates etwas schwerer zu wählen, damit die Oscillationen des Relais-Ankers ohne Einfluss bleiben und die Zeichen ebenso wie beim gewöhnlichen Morse-Apparat erhalten werden.

Die Cohärer bleiben dauernd in gutem Zustande; einige sind schon seit drei Jahren continuirlich in Betrieb. Wenn Sender und Empfänger mit verticaler Erd- und Luftleitung ausgerüstet sind, hängt die Entfernung, bis zu welcher man Zeichen übertragen kann, unter

Digitized by Google

sonst gleichen Umständen von der Länge der Leitungen ab, und zwar wächst dieselbe mit dem Quadrate dieser Länge. Für eine Uebertragung auf 1·6 *km* braucht man 7 *m* lange Leitungen beim Sender und Empfänger, für 6·4 *km* Entfernung 14 *m* lange Leitungen, für 25·6 *km* Entfernung 28 *m* lange Leitungen. Dieses Ergebnis stimmt auch mit dem von Prof. Ascoli auf theoretischem Wege gefundenen Gesetze; die Länge der verticalen Leitungen ist also stets proportional der Wurzel aus der Distanz der beiden Stationen zu wählen. Wenn die früher erwähnten Drosselspulen weggelassen werden, ist die Zeichengebung nur ungefähr auf die halbe Entfernung möglich.

Wenn zwischen den beiden Stationen Hügel oder Berge oder gute Leiter sich befinden, so ist bei Benützung irgend einer anderen Art von Sendern oder Empfängern für Hertz'sche Wellen, ausser bei den mit verticaler Erd- und Luftleitung versehenen Apparaten eine Zeichengebung unmöglich. In letzterem Falle ist aber die Zeichengebung gut möglich; es erwies sich in diesem Falle als vortheilhaft, eine dicke verticale Erd- und Luftleitung anzuwenden und die Luftleitung am oberen Ende mit einem flächenförmigen Leiter zu versehen. Eine Erklärung dieser Erscheinung ist schwer zu geben; Marconi stellt sich vor, dass die elektrischen Wellen durch den Erddraht des Senders in die Erde gehen, sich nach allen Richtungen ausbreiten und von dem hinter dem Hügel befindlichen Erddraht des Empfängers aufgenommen werden. Es ist auch zu bemerken, dass nur vertical ausgespannte Erd- und Luftleitungen wirksam sind, während die von horizontal gespannten Leitungen ausgehenden Wellen wohl durch die Erde absorbirt werden, weshalb diese Anordnung zur Zeichenübertragung ungeeignet ist; würde beim Empfänger die Erd- und Luftleitung nicht ebenfalls vertical, also parallel zur Erd- und Luftleitung des Senders angeordnet, so ist die Zeichenübertragung um so schlechter, je mehr von der verticalen Richtung abgewichen wird. Die von einer vertialen Leitung ausgehenden Wellen werden durch die horizontale Erdoberfläche nicht absorbirt und können daher zur Zeichenübertragung dienen.

Wenn beim Sender und Empfänger verticale Erd- und Luftleitungen verwendet werden, so breiten sich zwar die Wellen nach allen Richtungen aus, es lässt sich aber durch eine Justirung der Apparate erzielen, dass ein Empfänger nur bethätigt wird, wenn die Wellen von einem bestimmten Sender ausgehen. Wenn beim Sender und Empfänger Reflectoren angewendet werden, so gehen die Wellen wie bei einem Scheinwerfer als ein begrenztes Strahlenbündel in die Ferne und bethätigen nur einen Empfänger, dessen Reflector entsprechend eingestellt ist; bei einer Uebertragung auf 3 *km* genügte schon eine kleine Verstellung des Reflector des Senders, welcher in der Empfangstation eine Verschiebung des Centrums des Strahlenbündels um 15 *m* entsprach, dass der Empfänger nicht mehr bethätigt wurde. Die Reflectoren eignen sich insbesondere zur Signalisirung von Schiff zu Schiff oder von einem Leuchtthurm oder Leuchtschiff zu einem anderen Schiffe. Wenn auf dem Schiffe der Reflector drehbar angeordnet ist, kann man auch beurtheilen, aus welcher Richtung die Zeichen kommen; beim Empfänger kann ausser dem Morse-Schreiber noch eine Klingel in den Stromkreis der Localbatterie geschaltet sein. Mit Benützung von Reflectoren hat Marconi bis auf 4 *km* signalisirt.

Die meisten nach dem Marconi'schen System ausgerüsteten Stationen sind mit verticalen Erd- und Luftleitungen ausgerüstet. Von besonderem Interesse ist das Ergebnis, dass die Uebertragung bei jedem Wetter vollkommen sicher erfolgt, und zwar noch sicherer, als bei Telegraphenleitungen, bei welchen ja aus verschiedenen Ursachen Drahtbrüche erfolgen können. Die Uebertragungen zwischen der Alum Bay auf der Insel Wight und Bournemouth auf 23 *km* Entfernung erfolgen seit einem Jahre ohne jeden Anstand; die zweite Station wurde nun nach Haven Hotel in Poole in 29 *km* Entfernung verlegt. In beiden Stationen haben die mit Kautschuk isolirten aus mehreren Litzen bestehenden verticalen Leitungen eine Höhe von 40 *m*. Die Inductions-Spule von 26 *cm* Länge erfordert zum Betriebe 14 *V* und 6 bis 9 *A*. Die Conductoren bestehen aus zwei Kugeln von 2·6 *cm* Durchmesser mit 1 *cm* Funkenstrecke; es ist vortheilhafter, die Kugeln nicht zu poliren. Die Höhe der Leitungen wurde nach Verbesserung der Apparate auf 24 *m* reducirt; täglich werden in jeder Richtung etwa 1000 Worte telegraphirt.

Im Mai vorigen Jahres wurde eine Uebertragung zwischen Ballycastle und Insel Rothlin eingerichtet; die Entfernung beträgt zwar nur 12 *km*, aber 6 *km* ist Landstrecke und dasselbst befindet sich ein hoher Felshügel. Die Uebertragung von einer Station am Schiff zu einer Station am Lande ist bei Verwendung von 24 *m* langen verticalen Leitungen bis auf 40 *km* gut möglich, wobei die Krümmung der Erde ohne Einfluss ist. Bemerkenswerth sind insbesondere die im August vorigen Jahres ausgeführte Uebertragung zwischen der königl. Yacht Osborne und der Station Osborne House auf der Insel Wight. Die Yacht wurde nach der Cowes-Bay dirigirt; die Entfernung von Osborne House betrug zwar nur 2·8 *km*, doch befand sich zwischen den Stationen eine Hügelkette, welche eine directe Signalisirung unmöglich gemacht hätte; es konnten leicht 15 Worte pro Minute telegraphirt werden.

Seit December vorigen Jahres wurden mehrere Uebertragungslinien zwischen dem South Foreland-Leuchtthurm und Leuchtschiffen eingerichtet, welche bei jedem Wetter sehr gut functioniren.

In dem Hefte vom 28. April l. J. derselben Zeitschrift, Electrican London, sind die Versuche beschrieben, welche mit der Telegraphie ohne Draht zwischen der englischen und französischen Küste ausgeführt wurden. Die Entfernung zwischen der South Foreland-Station auf der englischen und Wimereux an der französischen Küste beträgt 48 *km*; die Zeichenübertragung fand sehr gut statt; von Interesse ist insbesondere der Umstand, dass es Marconi durch Justirung der Apparate gelang, zu erzielen, dass die von South Foreland gegebenen Zeichen nur in Wimereux oder einem der Leuchtschiffe, zu welchem ebenfalls Uebertragung nach dem Marconi-System stattfindet, aufgenommen werden können. Gegenwärtig finden Versuche zwischen Newhaven und Dieppe statt. Es ist nicht nothwendig, die Stangen, welche die verticalen Erd- und Luftleitungen (Fangdrähte) tragen, an erhöhter Stelle anzubringen und steht die Stange in Wimereux direct am Meeresufer; die Krümmung der Erde scheint eben keinen Einfluss zu üben. Der Mast, welcher die isolirte Leitung in der South Foreland-Station trägt, ist 45 *m* hoch, die Funkenstrecke des Senders 2 *cm* lang. Die Morse-Zeichen werden sehr schön mit einer Geschwindigkeit von 15 Worten per Minute gegeben; eine Klingel kann zur lauten Wiedergabe der Zeichen eingeschaltet werden, beeinträchtigt aber etwas die Deutlichkeit der Zeichen.

Digitized by Google

Durch einen Umschalter können die Fangdrähte entweder mit Sender oder Empfänger verbunden werden.

Marconi ist ebenso wie andere hervorragende Physiker der Ansicht, dass eine Uebertragung nach seinem System zwischen England und Amerika nicht möglich sein wird, und dass bezüglich der transatlantischen Kabel irgend eine Beunruhigung ganz unbegründet ist; die Uebertragung mit drahtloser Telegraphie ist aber wohl auf 100 *km* möglich. *S.*

Bericht über die elektrische Zugförderung auf amerikanischen Eisenbahnen.

Im Hefte 11 vom 12. März l. J. ist auf Seite 123 des soeben auf der Pariser Untergrundstrecke der Orleansbahn in Einrichtung begriffenen elektrischen Betriebes Erwähnung gethan. Bevor sich diese Eisenbahn-Gesellschaft zur Durchführung ihrer neuen, 3700 *m* langen, sich vom Pariser Bahnhofe Austerlitz bis zum Quai d'Orsay erstreckenden, unterirdischen Verlängerung entschliessen konnte, musste sie erst über die Anwendbarkeit und Zweckdienlichkeit des elektrischen Betriebes hinsichtlich der besagten Strecke sichere Unterlagen besitzen. Zu dem Ende schickte sie verflossenen Jahres mehrere ihrer Ingenieure, nämlich die Herren Betriebs-Director Solacroup, Bahnerhaltungschef Sabouret, Maschinen-Director Valton und die beiden Zugförderungs-Inspectoren v. Fréminville und Hiberty nach Amerika, um die Verhältnisse der elektrischen Traction auf den Vollbahnen, sowie die Einrichtung einiger der modernsten Elektricitäts-Werke an Ort und Stelle zu studiren. Erst auf Grund des von diesen Delegirten der Orleansbahn erstatteten Reiseberichtes, hat die letztere die eingangs erwähnte Einführung des elektrischen Betriebes definitiv beschlossen und den Bahnbehörden einen diesbezüglichen, auf der Anwendung eines Dreiphasenstromes von 5500 *V* beruhenden Entwurf (vergl. „Elektrotechnische Zeitschrift“ vom 16. Februar 1899, S. 141) unterbreitet, welcher seitens des französischen Communications-Ministers am 4. August v. J. die Genehmigung erhielt. Der für die Pariser Installation der Orleansbahn ausschlaggebende Bericht der französischen Ingenieure (vergl. „Revue générale des chemins de fer“ Nr. 4. S. 245) enthält mancherlei Einzelnheiten und Richtigstellungen hinsichtlich der bisher über die in Frage kommenden amerikanischen Anlagen durch die Fachblätter gelaufenen Nachrichten; auch finden sich darin verschiedene Streiflichter über die wirthschaftlichen Verhältnisse, weshalb wir denselben nachstehend wiedergeben:

„Hinsichtlich der Zugförderung auf den amerikanischen Eisenbahnen lassen sich folgende drei von einander abweichende Systeme unterscheiden: 1. die Züge werden durch vorgespannte oder nachschiebende elektrische Locomotiven gezogen, bezw. geschoben; 2. die Züge bestehen nur aus einem einzigen elektrischen Motorwagen, der allenfalls einen oder mehrere Beiwagen mitschleppt; 3. die Züge sind aus einer grösseren oder geringeren Anzahl Motorwagen zusammengestellt, welche von einem einzigen Zugführer von jedem dieser Wagen aus gleichförmig und gleichzeitig gelenkt werden können. Von diesen Betriebsweisen ist derzeit die unter 2 angeführte weitaus die verbreitetste, während man elektrische Locomotiven ausschliesslich nur an besonderen, meist nur kurzen Bahnstrecken verwendet, wo es sich darum handelt, die sonst von Dampflocomotiven beförderten Züge in gleicher oder ähnlicher Zusammenstellung elektrisch weiter zu führen; die dritte, von Sprague erdachte Zugförderungsform ist verhältnissmässig noch neu und steht zur Zeit nur auf der südlichen Metropolitan-Bahn in Chicago, sowie auf der Brooklyner Hochbahn in Anwendung. Dieses Verfahren erstrebt mit Erfolg den Zweck, eine Beschleunigung der Geschwindigkeitszunahme beim Anfahren zu ermöglichen und lässt sonach auch auf Strecken mit vielen, nahe aneinander liegenden Anhaltestationen, wie sie bei Stadt- und Vorortebahnen zumeist vorkommen, eine höhere mittlere Fahrgeschwindigkeit erreichen, als es sonst möglich ist. Zu jeder Anlage der einen oder anderen dieser drei Betriebsweisen gehören bekanntlich das Elektricitätswerk, wo die nöthige Energie erzeugt wird, ferner die Stromleitung, welche die Energie den Motor-Fahrzeugen zuführt, und schliesslich diese letzteren selbst. Hierüber wird das Nähere bei Besprechung der einzelnen Fälle erläutert werden, doch lässt sich betreffs der Motor-Fahrzeuge gleich hier im allgemeinen darauf hinweisen, dass die aus den verschiedensten Werkstätten stammenden Motoren, welche in der Anzahl von 1, 2 oder 4 auf je einem Fahrzeuge vorhanden sind, untereinander grosse Aehnlichkeit besitzen. Wirklich nennenswerthe Unterschiede liegen nur in der Grösse, bezw. Leistungsfähigkeit der Motoren und in der Art, wie sie die Triebradachse antreiben. Was das letztere anbelangt, so ist der Motor entweder unmittelbar auf der Triebradachse festgekeilt oder besser noch daselbst nur lose aufgesteckt, derart, dass er die Radachse vermöge einer zwischengelegten Kautschukplatte mitnimmt, oder es ist der Motor mit einer eigenen Welle versehen und für sich gelagert, wobei zur Uebertragung auf die Triebradachse des Fahrzeuges ein Zahnradvorgelege dient, welches einfache oder doppelte Uebersetzung bewirkt. Die Amerikaner nennen die erstgedachte Motoranordnung kurzweg „Gearless System“, die zweite hingegen die „einfache oder doppelte Reduction“.

Unter den als Hilfsapparate der Motor-Fahrzeuge dienenden Anlass- und Steuerungsvorrichtungen (Regulatoren, Controller) gibt es eine Anordnung, die ziemlich einheitlich von den meisten Stadtbahnen und an den elektrischen Locomotiven nahezu ausschliesslich angewendet wird. Dieselbe besteht aus einem Cylinder, der mittelst einer Handkurbel um seine Achse gedreht werden kann und dann je nach der Kurbellage, vorausgesetzt, dass das Fahrzeug zwei Motoren besitzt, der Reihe nach folgende neun Schaltungen bewirkt: 1. die zwei Motoren sind nebst zweien zugeschalteten Widerständen in Serie geschaltet; 2. die zwei Motoren sind mit nur einem Widerstande in Serie geschaltet; 3. die zwei Motoren sind ohne beigeschalteten Widerstand in Serie gebracht; 4. wie 3., doch ist ein Theil des Erregerstromkreises in Kurzschluss gebracht; 5. wie 2.; 6. es ist nur einer der beiden Motoren nebst einem Widerstande in Serie eingeschaltet; 7. beide Motoren sind nebst vorgeschalteten Widerständen parallel geschaltet; 8. die zwei Motoren sind ohne äussere Widerstände in Parallelschaltung; 9. wie 8., doch ist ein Theil des Erregerstromkreises im Kurzschluss. Ganz dieselbe Schaltungsreihe findet sich auch bei den Controllern der Locomotiven mit vier Motoren, lediglich mit dem Unterschiede, dass in diesem Falle immer ein hintereinander geschaltetes Motorenpaar eines Drehge-

Digitized by Google

stelles, wie im obigen Fall der einzelne Motor, in Betracht kommt.

Recht mannigfache Verschiedenheiten lassen sich hingegen unter jenen Vorkehrungen beobachten, welche die Aufgabe haben, die Funkenbildung an den Controllercontacten zu verhüten. Die bekannte Thatsache, dass die Güte des Controllers für den günstigen Erfolg der elektrischen Zugförderung eine wichtige Rolle spielt, lässt sich kaum irgendwo leichter feststellen, als in Amerika, und es kann nach den bezüglichen Beobachtungen ohne weiters behauptet werden, dass mindestens für die Beförderung schwerer Züge die zweckdienliche Anordnung des Controllers geradezu ausschlaggebend ist. Welcher Art auch die verwendeten Motoren sein mögen, mit einem mittelmässigen Controller ist der Misserfolg gewiss; verfügt man hingegen über einen guten Controller, dann darf selbst bei sehr ungleicher Einrichtung der Motoren auf günstige Ergebnisse gerechnet werden.

Alle Motoren der Locomotiven und sonstigen Fahrzeuge, die in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in Gebrauch sind, arbeiten mit Gleichstrom unter einer Spannung von 500 bis 700 *V*. Eine directe Verwendung von Mehrphasenströmen, wie z. B. jene in Lugano, ist in Amerika nirgends eingerichtet, obwohl eben dort die sonstige Ausnützung von solchen Strömen eine weitaus grössere Ausdehnung gewonnen hat, als in irgend einem anderen Lande der Welt.

Nach Vorhersendung dieser allgemeinen Bemerkungen, möge in die nähere Betrachtung der einzelnen Studienobjecte eingegangen werden, wobei zur Erleichterung der Uebersicht die weiter obenerwähnte Dreitheilung der elektrischen Zugförderungsform, nämlich: 1. der Locomotivbetrieb, 2. der Motorwagenbetrieb und 3. der Motorzugebetrieb als Richtschnur dienen soll.

1. Der Locomotivbetrieb.

Die hervorragendste und älteste Anwendung von elektrischen Locomotiven ist bekanntlich diejenige; welche in Baltimore unter folgenden Umständen zustande kam. Die Baltimore-Ohio-Eisenbahn-Gesellschaft und die Pennsylvanien-Eisenbahn-Gesellschaft stehen schon seit langer Zeit im schärfsten Wettbewerb um die Beherrschung des Verkehres von New-York über Philadelphia, Baltimore und die von hier ausgehenden Anschlüsse nach dem Süden zu, besonders nach Washington. Bis 1894 war die Baltimore-Ohio-Eisenbahn gezwungen, ihre in der Richtung New-York verkehrenden Züge mittelst einer Dampffähre über die einen Theil des Hafens der Stadt Baltimore bildende, 1·2 *km* breite Patapsco-Bucht zu befördern. Obwohl nun diese Ueberfahrt in vollkommenster Weise geregelt und durchgeführt war, hatte sie doch einen Zeitverlust zur Folge, welcher die Personenzüge der Gesellschaft denen der Pennsylvanien-Eisenbahn gegenüber in Nachtheil brachte. Zufolge dieses Missstandes sah sich die Baltimore-Ohio-Bahn dazu gedrängt, eine kürzere oder vielmehr ununterbrochene Trace zu gewinnen und zu dem Ende eine neue Anschlussstrecke quer unter der Stadt Baltimore auszuhauen.

Die bedeutenden Steigungen von $12^0/_{00}$ bis $15^0/_{00}$, welche an dieser Zweiglinie hauptsächlich dort nicht vermieden werden konnten, wo die unterirdische Strecke wieder zu Tage gelangt, bilden für die Linie Washington-New-York eine unliebsame Ausnahme, da das Längenprofil der sonstigen Linien durchwegs so günstig ist, dass Züge von 1500 bis 1600 t mittelst einer einzigen Dampflocomotive anstandslos befördert werden können. So schwere Züge könnten jedoch die neue Untergrundstrecke nicht ohne Beihilfe einer Vorspann- oder Nachschuhmaschine, d. h. also nicht ohne doppelt arger Dampf- und Rauchentwickelung passiren, was namentlich in dem 2·2 *km* langen Haupttunnel (Howard-Tunnel) eine gute Lüftung nahezu unmöglich machen würde. Die Baltimore-Ohio-Bahngesellschaft erwog daher, ob es nicht zweckdienlich wäre, auf der neuen Strecke an Stelle des Dampflocomotiven-Betriebes den elektrischen einzuführen und ersuchte die General-Electric-Company in Schenectady, die Anwendbarkeit dieser Betriebsform zwischen den beiden Stationen Camden und Waverley eingehend zu prüfen. Ursprünglich ging die Absicht dahin, den elektrischen Betrieb auf alle von Camden gegen Waverley verkehrenden, also aufwärts fahrenden Züge auszudehnen und die jetzt in Dienst stehende elektrische Locomotiv-Type wurde daher unter dem Gesichtspunkte erdacht und erbaut, dass sie geeignet sei, sowohl leichte schnellfahrende als schwere, langsamfahrende Züge, wovon die letzteren, die Dampflocomotiven inhegriffen, ein Gewicht von etwas über 1700 *t* besitzen, zu befördern. Späterhin hat die Erfahrung gezeigt, dass die Ventilationsverhältnisse im obengenannten Haupttunnel es zulassen, dass die Personenzüge, von welchen nach jeder der beiden Richtungen täglich 18 verkehren, auch auf der Bergfahrt durch Dampflocomotiven befördert werden, da sie ja doch nur schwach belastet sind und nicht lange im Tunnel bleiben. Indem man für die Personenzüge**) die alte Betriebsform also beibehielt, ersparte man die Nothwendigkeit des An- und Abstellens der elektrischen Locomotive, was immerhin auch wieder ein paar Minuten Zeitgewinn bedeutet. Sonst ist durch die neue Streckenanlage für die Schnellzüge ein Zeitgewinn von 16 Minuten erzielt worden, ein Vortheil, der allerdings für die vierstündige Fahrt von Baltimore nach New-York nicht sehr belangreich ist, dagegen aber bezüglich der nur zweistündigen Fahrt von Baltimore nach Philadelphia nennenswerth in's Gewicht fällt. In gleicher Weise ergab sich, dass es gar keinem Anstande unterliegt, die Güterzüge in der Richtung nach Baltimore, d. i. auf der Thalfahrt, mit ihren gewöhnlichen Dampflocomotiven den Haupttunnel passiren zu lassen, da diese in Anbetracht des Gefälles ohne Dampf fahren. Betreffs der Güterzüge in der Richtung von Baltimore gegen New-York versuchte man gleich nach Vollendung der neuen Anschlussstrecke wohl auch, ob es nicht möglich wäre, den Verkehr mittelst Dampflocomotiven aufrecht zu halten, allein es traten wiederholt Erstickungs-Erscheinungen beim Personale auf und man war genöthigt, die Beförderung schwerer Güter-

*) Es möge hier nebenbei bemerkt sein, dass der Durchgang der diensthuenden, d. h. mit offenem Regulator durch den Howard-Tunnel fahrenden Dampflocomotiven auf die elektrische Beleuchtung daselbst nicht ohne üblen Einfluss blieb. Dieser Tunnel wird rechts wie links an den laufenden Längswänden durch eine Reihe von Glühlampen erleuchtet, die in Zwischenräumen von 4·5 *m* angebracht sind. Der Qualm der aufwärtsfahrenden Personenlocomotiven hat die ursprünglich gewiesten Wände völlig schwarz gemacht und dadurch deren Reflexvermögen derart aufgehoben, dass sich der Tunnel nur im schwachen Halbdunkel befindet. Im Tunnel von Boston, wo die Beleuchtungs-Anlage nicht reichlicher ist, als in Baltimore, wo jedoch keine Dampflocomotiven verkehren, haben die gekalkten Wände ihr Weiss behalten und dieselben reflectiren so lebhaft, dass die Beleuchtung als eine glänzende gelten darf.

Digitized by Google

züge in der Bergfahrt bis zur Herstellung der elektrischen Anlage einzustellen.

Gegenwärtig werden täglich 15 ca. 1700 *t* schwere Güterzüge sammt ihren Dampflocomotiven durch elektrischen Locomotive von der Station Camden ab bis zur Station Mont Royal (2500 *m*) befördert und ebenso die leeren Wagen dreier Personenzüge, welche von der letztgenannten Station nach Washington auslaufen. Was die Güterzüge betrifft, so treffen sie in ihrer richtigen Zusammenstellung, von ihrer gewöhnlichen Dampflocomotive gezogen, in Camden ein und bleiben hier auf einem Gefälle von 7‰ stehen, das sich, eine kurze Gefällsstrecke von 9·5‰ zugerechnet, ca. 300 *m* bis zum Howard-Tunnel erstreckt, wo erst die Steigung, und zwar mit 8‰ beginnt. Dem stehengebliebenen completen Zuge wird nun die elektrische Locomotive vorgespannt, welche ihn nach Mont Royal weiterbefördert, wobei die Dampflocomotive des Zuges ganz ausser Dienst gestellt bleibt. In Mont Royal begibt sich die elektrische Locomotive von der Spitze an das Ende des Zuges, um denselben, ohne angehängt zu werden, bis Waverley nachzuschieben. Zwischen diesen beiden Stationen liegen die beträchtlichen Steigungen von 12 bis 15‰, aber es ist kein langer Tunnel mehr vorhanden. Deshalb nimmt auf dieser Fahrt auch die Dampflocomotive des Zuges wieder ihre Thätigkeit auf; die beiden Locomotiven ziehen und schieben also den Zug gemeinsam. Von Waverley an übernimmt die Dampflocomotive den Zug dann wieder ganz allein in gewöhnlicher Weise, während die elektrische Locomotive leer nach Camden zurückfährt. Die Strecke Camden—Mont Royal ist 2500 *m*, jene von Mont Royal—Waverley 2800 *m* lang und die Fahrgeschwindigkeit der obgedachten Güterzüge beträgt in der Regel 18 Stunden-Kilometer. Die Durchfahrt durch den Howard-Tunnel erfolgt durchschnittlich innerhalb acht Minuten.

Zur Bewältigung dieses soeben geschilderten Güterzugaverkehres sind drei elektrische Locomotiven vorhanden, von denen stets zwei im Dienste stehen, während die dritte als Reserve dient. Da diese Locomotiven durch die Fachzeitschriften bereits reichlich beschrieben worden sind, erübrigt etwa nur daran zu erinnern, dass sie von zwei zweiachsigen Drehgestellen getragen werden, und dass auf jede der vier Achsen ein Elektromotor von 350 *PS* einwirkt, was eine Normalkraft von 1400 *PS* bedeutet, die übrigens unter gewissen Umständen bis zu 2000 *PS* gesteigert werden kann. Jeder Motor ist auf einer hohlen Welle montirt, die auf der Radachse beweglich aufgeschoben ist; erstere nimmt die letztere durch Vermittlung von rechts und links aufgekeilten Kreuzstücken mit, deren Arme mittelst Ansätzen aus Schweisseisen in die Radspeichen hineinreichen und sich hier gegen zwischengelegte Kautschukpolster lehnen. Diese Anordnung wird gewöhnlich dem amerikanischen Ingenieur Skort zugeschrieben, was aber ein Irrthum ist, indem sie in Wirklichkeit von dem französischen Ingenieur Raffard herrührt. An den Locomotiven fallen die Nebeneinrichtungen, wie der Controller, die Widerstände und der Apparat zur Erzeugung der Pressluft für die Westinghouse-Bremse sowie die Motoren selbst nur sehr wenig in's Auge; diese Einfachheit im Aeusseren weckt namentlich das Erstaunen der Eisenbahn-Maschinen-Ingenieure, welche an die Complicirtheit der Dampflocomotiven mit ihren vielen Kolben, Cylindern, Röhren, Hähnen, Zugstangen u. s. w. gewöhnt sind. Die Bedienung der elektrischen Locomotive bietet nicht die geringste Schwierigkeit; das Ingangsetzen bei der Ausfahrt aus dem Bahnhofe Camden, welches überdies durch das weiter oben erwähnte Gefälle der Bahnstrecke begünstigt wird, erfolgt mit der grössten Leichtigkeit. Wenn in irgend einem Falle ein Anhalten des mit voller Geschwindigkeit fahrenden Zuges erfolgt, und dann auf der Steigung wieder weitergefahren wird, bietet es grosses Interesse, auf dem Ampèremeter der Locomotive die Wandlungen des Stromverbrauches zu verfolgen. Beim Ersteigen der steilsten Strecke (15‰) erreicht die Intensität des verbrauchten Stromes nahezu 3000 *A*. Nach Massgabe der wachsenden Geschwindigkeit sieht man den Verbrauch successive auf ungefähr 800 *A*. d. i. bis zu jener Zahl herabsinken, die der regulären mittleren Fahrgeschwindigkeit von 14 bis 16 Stundenkilometern entspricht.

Diese Verschiedenheit des Stromverbrauches erinnert an den Ruck, mit dem sich ein schwer ziehendes Pferd in's Geschirr legt, um in Gang zu kommen. Da also die Arbeit des Anfahrens bei der elektrischen Locomotive stets einen weitaus höheren Stromverbrauch erfordert, als die Fahrt mit mittlerer Geschwindigkeit, so ergibt sich, dass bei der Berechnung des Elektricitätsverbrauches für eine gegebene Fahrtstrecke die Zahl der Haltepunkte einen ganz wesentlichen Factor bildet, ein Umstand, auf welchen späterhin nochmals zurückgekommen werden wird.

Zur Bedienung der Locomotive bedarf es nur zweier Personen, nämlich des Maschinenführers und seines Gehilfen. Ersterer hat nur drei Hebel zu bedienen: den Controller, den Hahn der Pressluftbremse und die Kurbel der Sandstreu-Vorrichtung; seine Hauptaufgabe ist es, die Bewegungen des Zeigers am Ampèremeter im Auge zu behalten, insbesondere für die Sicherheit des Zuges zu sorgen, indem er fortlaufend die Strecke hinsichtlich ihrer Fahrbarkeit beobachtet. Er braucht sich nicht um den Motor der Pressluftpumpe zu kümmern, weil deren Antrieb und Stillstand durch den Druck im Luftreservoir ganz selbstthätig erfolgt. Besondere Fachkenntnisse hat sonach der Locomotivführer nicht zu besitzen nöthig; derselbe kann mit Rücksicht auf seine einfachen Obliegenheiten eher mit dem gewöhnlichen Zugführer der Vollbahnen, als mit dem Dampflocomotivführer verglichen werden. Der dem Führer beigeordnete Gehilfe läutet die Locomotivglocke, welche die Stelle der Dampfpfeife vertritt, und besorgt das An- und Abhängen der Locomotive bei den Zügen; er ist irgend ein beliebiger Bediensteter, der erst recht keiner fachlichen Vorbildung bedarf und durch den nächstbesten Bremser oder Schaffner vertreten werden kann. Das Reinigen aller drei Locomotiven besorgt ganz leicht ein einziger Arbeiter, selbst wenn die Fahrzeuge längere Zeit unter freiem Himmel gestanden sind. Für die ganze übrige Instandhaltung der drei Locomotiven sind nur zwei Mann angestellt, welche ausserdem auch die Unterhaltung der oberirdischen Stromzuleitung zu besorgen haben; ihre wesentlichste regelmässige Beschäftigung besteht aus der Revision der Motoren und Apparate, dem Füllen der Sandstreu-Vorrichtungen und dem Reinigen der Stromabnehmer, sowie in dem Auffrischen der Stromleitung. Was die maschinelle Einrichtung selbst betrifft, so hat man innerhalb dreier Jahre nur die Collectoren der Motoren an einer Locomotive umzuwenden und jedes Jahr sechs der beweglichen Schaltspangen (Contactlamellen) sämmtlicher Controller sowie die Kautschukpolster an den Motorkupplungen aller drei Locomotiven zu erneuern gehabt.

Digitized by Google

Das zur Anlage gehörige Elektricitätswerk liegt südlich von der Station Camden, ungefähr 550 *m* vor der Mündung des Howard-Tunnels, und besteht aus einem grossen Gebäude, in dessen nördlicher Hälfte der Maschinensaal und in der südlichen der Kesselraum sich befindet. Letzterer enthält 14 Dampfkessel für je 250 *PS* und 280 m^2 Heizfläche. Dieselben bilden sieben Batterien von je zwei Kesseln, die symmetrisch auf den beiden Seiten eines Mittelganges angeordnet sind; sie haben Root'sche Siederöhren, ferner Reservoirs und Vorwärmer nach System Webster. Die Speisung erfolgt durch Dean'sche Duplex-Pumpen. Zur Erhöhung des Heizeffectes wird den Feuerungen Zugluft von zwei Ventilatoren zugeführt, für deren Betrieb zwei Elektromotoren von je 10 *PS* vorhanden sind, wovon sich gewöhnlich nur einer in Thätigkeit befindet, während der zweite als Reserve dient. Die Kohle wird dem oberen Theile des Kesselraumes durch Kipphunde zugeführt und mittelst Trichter in die Mitte des Ganges geschüttet, so dass sie vor die Kesselherde zu liegen kommt, wo sie von den Heizern in gewöhnlicher Weise mit der Schaufel der weiteren Verwendung zugeführt wird.

Da die vom Elektricitätswerke erzeugte Energie für verschiedene Zwecke bestimmt ist, so sind die daselbst vorhandenen Maschinen von dreierlei Gattung, nämlich solche, welche Gleichstrom mit niedriger Spannung für die Tunnelzüge und für einen Theil der elektrischen Trambahnen der Stadt Baltimore liefern, ferner Maschinen, welche hochgespannten Gleichstrom erzeugen für die Beleuchtungsanlagen mit in Serie geschalteten Bogenlampen, und schliesslich solche, welche Wechselstrom für die Glühlichtbeleuchtung liefern. Für den Antrieb der fünf Gleichstrommaschinen, aus welchen die erste Gruppe besteht, sind vier von der Firma Edward Putlis in Milwaukee erbaute Corliss-Compound-Dampfmaschinen aufgestellt, welche 110 Touren machen und unter gewöhnlichen Umständen 800 *PS* leisten. Eine fünfte Dampfmaschine besitzt dieselbe Leistungsfähigkeit und die gleiche Tourenzahl; dieselbe ist gleichfalls eine Compoundmaschine, jedoch nach dem System Green, mit hintereinanderliegenden Cylindern. Alle fünf sind Auspuffmaschinen, u. zw. hatte man auf die Anwendung von Condensation verzichtet, weil einerseits die Beschaffung genügenden Wassers einige Schwierigkeiten geboten hätte, andererseits aber die Kohle sehr billig ist, indem sie, bis zum Werke gestellt, per Tonne nur 6·75 Frcs. kostet. Jede der fünf Dampfmaschinen treibt unmittelbar eine zehnpolige, von der General Electric-Company gelieferte Gleichstrom-Dynamo von 500 *KW*. Diese untereinander verbundenen Dynamos können sowohl Strom von 700 *V* als solchen von 550 *V* liefern, und je nach der Tageszeit, bezw. je nach der Hauptbelastung wird die eine oder die andere Betriebsanordnung gewählt. An der ersten Maschinengruppe hängen nämlich drei verschiedene Tractionsbetriebe; erstens der vorhin betrachtete Güterzugsbetrieb der Baltimore-Ohio-Bahn, welcher 700 *V* beansprucht, dann der Betrieb der Stadtbahnlinien, welche 550 *V* Spannung erfordern, und endlich noch der Betrieb einer kleinen Nebenbahn nach Mount Washington, für welche der Strom von 750 *V* benöthigt wird. Wenn nun beispielsweise die Dynamos mit 550 *V* laufen, was in der Regel, d. h. während all jener Tagesstunden der Fall zu sein pflegt, in welchen die Stadtbahnen ihren Verkehr abwickeln, so muss für die anderen zwei Betriebe ein Theil des Stromes durch Umwandler angemessen höher gespannt werden, wozu zwei solche Apparate vorhanden sind, u. zw. einer nach System Walker für 2200 *A* und 700 *V*, sowie ein zweiter nach System Westinghouse für 470 *A* und 750 *V*. Während der Nachtstunden, wo der Verkehr auf den Stadtbahnlinien und auf der Bergbahn ruht, hingegen der Güterzugsverkehr im Howard-Tunnel am lebhaftesten ist, sind die Generatoren für 700 *V* eingestellt und der Strom wird direct in die Speiseleitung des letztgenannten Betriebes geleitet.

Die zweite Maschinengruppe umfasst nur zwei nebeneinander gelagerte, nach dem Compound-System von Armington & Sims gekuppelte Dampfmaschinen von 250 *PS*, welche mittelst Riemen je vier Thomson-Houston-Gleichstrom-Dynamos antreiben. Jede der letzteren ist imstande 50 hintereinander geschaltete Bogenlampen von je 10 *A* zu speisen; die Spannung erreicht sonach 2000 bis 2200 *V*.

Die letzte der drei Maschinengruppen umfasst endlich drei Dampfmaschinen, System Armington & Sims, ähnlich derjenigen der zweiten Gruppe. Jede von ihnen treibt durch Riemenübertragung einen von der General Electric-Company gelieferten Wechselstrom-Generator, welcher 130 *A* bei voller Beanspruchung unter 1150 *V* und beim leeren Gange unter 1040 *V* liefert, demnach ungefähr 2000 Glühlampen zu 16 Kerzen speisen kann, bei Zwischenschaltung eines Transformators, der die Spannung auf 55 *V* reducirt. Die Beleuchtung des Howard-Tunnels, welche 1000 Glühlampen zu 32 Kerzen umfasst, ist durch eine einzige dieser Wechselstrommaschinen gesichert.

Alles in Allem liefert mithin das Elektricitätswerk in Camden 2500 *KW* für Tractionszwecke, 400 *KW* für Bogenlampen und 500 bis 600 *KW* für Glühlichtbeleuchtung, zusammen ca. 3500 *KW*. Hiervon werden 11.100 bis 20.400 *KW*-Stunden täglich an die obenerwähnten zwei Kleinbahn-Gesellschaften zu dem Preise von 0·55 Frcs. abgegeben. Erstaunlich ist die Leichtigkeit und Präcision, mit der die verschiedenen Maschinen, Schalter und sonstigen Einrichtungen der Maschinenhalle gehandhabt und bedient werden, trotz den ausserordentlich mannigfachen Anforderungen, denen in dieser Richtung entsprochen werden muss. Ausgleichende Accumulatorenbatterien stehen nicht in Verwendung; das einzige Mittel, um die Stromerzeugung mit dem Bedarf in's richtige Verhältnis zu bringen, ist ein treffliches, theils telephonisches, theils durch Signallautewerke vermitteltes Verständigungs-System zwischen der Centrale und den Verbrauchsstellen. Uebrigens ist man nicht allzu ängstlich in dieser Richtung, d. h. wenn einmal die Maschinen in Betrieb sind, dann bringt man sie nicht immer gleich wieder zum Stehen, sobald die Belastung abnimmt, sondern lässt sie ruhig laufen, ohne sich um die Verluste zu kümmern, welche hierdurch erwachsen.

Die Gesammtlänge der mit elektrischem Betriebe versehenen Strecke der Baltimore–Ohio-Bahn beträgt ungefähr 5850 *m*; die Stromzuführung ist oberirdisch und besteht aus zwei gegeneinandergekehrten Z-förmigen Eisenblechen, die zusammen 45 *kg* pro laufenden Meter wiegen und auf denen der kupferne, die Form eines Weberschiffchens besitzende Stromabnehmer gleitet. Die Zuleitungsbleche werden im Tunnel von Isolatoren getragen, die unmittelbar an dem Gewölbe befestigt sind. Im Freien bringt man sie an hölzernen Querbalken an, die mittelst Ketten auf einem höher befestigten, eben solchen Balken hängen. Das Ganze wird durch thorbogenartige Gerüste aus eisernem Gitterwerk getragen,

Digitized by Google

die in gleichmässigen Entfernungen von 45 *m* hintereinander die Bahn überbrücken. Die Weite dieser Traggerüste variirt jedoch je nach der Situation der Strecke zwischen 9 bis 19 *m*. Die für sich verlegte Speiseleitung besteht aus drei isolirten Metallkabeln von je 26 *mm* Durchmesser, die längs der ganzen Linie oberhalb der Stromzuführung angebracht und mit der letzteren in gleichmässigen Abständen leitend verbunden sind. Als Rückleitung dienen die Schienenstränge der beiden Eisenbahn-Fahrgeleise. Der durchschnittliche Verlust in der Stromzuführung wird mit 10 % angegeben. Hinsichtlich der Gefahren, welche oberirdische Stromzuführungen für das Publikum in sich tragen, hat die Baltimore—Ohio-Bahn leider auch schon eine bedauerliche Erfahrung gemacht. Einem Knaben fiel, während er eine Bahnüberbrückung passirte, sein Hut auf den zufällig neben der Brücke stehenden Gerüstträger der Leitung hinab. Den Hut zu holen, versuchte es der Knabe, von der Brücke auf den Gerüstträger hinunterzuklettern, wobei er einen elektrischen Schlag erhielt, der ihn so unglücklich zum Sturze brachte, dass er gleichzeitig mit der Stromzuführung und mit dem Gitterwerke des Tragständers in Berührung gerieth. Der Knabe starb, bevor man irgend etwas zu seiner Rettung unternehmen konnte. Die amerikanischen Fachjournale und selbst die öffentliche Meinung hat obigen Vorfall als Anlass benützt, um gegen das System der Oberleitung zu Gunsten des Systems der dritten Schiene oder unterirdischer Leitungen eine ziemlich lebhafte Anklage zu erheben.

(Schluss folgt.)

May's Zählerprüfklemme zur Prüfung von Elektricitätsmessern während des Betriebes.

Die Prüfung von Elektricitätsmessern geschieht durch Einschaltung eines verlässlichen Strommessers (Amperémeter) in den Verbrauchsstromkreis, während gleichzeitig mit Hilfe eines dem Verbrauchsstromkreise parallel geschalteten Spannungsmessers (Voltmeter) die herrschende Netz- resp. Anlagenspannung beobachtet wird. Das Product aus diesen beiden beobachteten Factoren,

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

multiplizirt mit der Zeitdauer der Beobachtungen, ergibt dann die verbrauchte Energie in Watt-stunden oder, wenn man durch 1000 dividirt, in Kilowatt-stunden. Die Zahl der Theilstriche nun, die der Zeiger des Messzählwerks weitergeht, multiplizirt mit der dem betreffenden Zähler eigenen Constanten, muss alsdann gleiche Wattstunden resp. Kilowattstunden ergeben.

Eine derartige Prüfung der Zähler sollte öfters geschehen, da Verunreinigungen, Verstauben und dgl. mehr, ebenso wie durch Feuchtigkeit hervorgerufenes Rosten, die Richtigkeit der Zählerangaben sehr leicht beeinflussen kann, und infolge dessen Schädigungen der Consumenten resp. Producenten unausbleiblich sind.

Ein Hauptgrund, warum diese unumgänglich nöthigen und öfters zu wiederholenden Prüfungen unterbleiben, ist wohl darin zu erblicken, dass das Einschalten des Strommessers in die Hauptleitung eine Unterbrechung der letzteren erfordert und Betriebsstörungen daher nicht zu vermeiden waren; ferner aber auch wohl deshalb, weil Unterbrechung der Hauptleitung und Wiederherstellung dieser Unterbrechungsstelle zu grosse Zeitverluste bedingten und gleichzeitig das Oeffnen der Zähler zu Anständen Anlass gab.

May's Zählerprüfklemme bezweckt nun derartige Prüfungen rasch und ohne Betriebsstörungen vorzunehmen.

Diese Prüfklemmen bestehen zur Hauptsache aus einer Schaltvorrichtung, die das Einschalten des Strommessers und Spannungsmessers gestatten, ohne dass irgendwelche Unterbrechung der Hauptleitung zu geschehen hat. Der, resp. die Strommesser, werden an die links bezw. rechts von der Mittelklemme in Fig. 3 gezeichnete Klemme, je nachdem ob der zu untersuchende Zähler für Zwei- oder Dreileiteranlagen bestimmt ist, angeschaltet und erst nachdem diese Schaltung vorgenommen ist, werden die Verbindungsstege, von denen einer in Fig. 1 in gelöstem Zustande gezeigt wird, durch Lösen einer Schraube ausgeklappt, wodurch die Strommesser zur Beobachtung bereit sind. Das Voltmeter wird, je nachdem man die Spannung zwischen dem einen oder anderen Aussenleiter und Nullleiter messen will, an eine der links oder rechts gelegenen Klemmen und an die Mittelklemme geschaltet.

Nach vollzogener Prüfung werden zuerst die Stege wieder eingeschoben, die dieselben haltenden Schrauben angezogen und alsdann die Zuleitungen für die Strom- und Spannungsmesser gelöst. Hierauf lässt sich die Prüfklemme mit einer Schutzkappe aus Papiermaché verschliessen und zum Schutze gegen unbefugtes Berühren mit einer Plombe versehen.

Die Prüfklemmen lassen sich auch durch Abnehmen der Stege zur zeitweisen völligen Abtrennung der Anlage benützen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Nernstlampe der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Am 9. Mai 1899 hielt Herr Professor Dr. Walther Nernst aus Göttingen im Sitzung-saale der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, Luisenstrasse 35, vor einem geladenen Publikum einen Vortrag über die von ihm erfundene neue Glühlampe. Die hervorragendsten Persönlichkeiten aus Regierungs- und Gelehrtenkreisen, sowie aus den Kreisen der Industrie und der Finanzwelt waren der Einladung gefolgt.

Herr Generaldirector Rathenau begrüsste zunächst die Anwesenden und hob in seiner Begrüssungsrede die Wichtigkeit des geringen relativen Stromverbrauches der Nernstlampe hervor; es werde durch dieselbe eine grössere Ausnützung der Leitungsnetze und Centralen und die Schaffung eines billigen Lichtes für den bürgerlichen Haushalt erreicht werden. So wenig wie irgend eine der neueren Beleuchtungs-arten irgend eine der alten verdrängt hat, wird die Nernstlampe sich an die Stelle des Glühlichtes oder des Bogenlichtes setzen. Ihr Platz wird in der Mitte zwischen beiden sein, und sie wird sich zum Kohlenglühlicht etwa so verhalten, wie die Auerlampe zum alten Gaslicht; man steht aber ebenso wie bei Einführung der Edison'schen Glühlichtbeleuchtung wieder an der Wiege einer neuen Beleuchtungsart.

Herr Professor Dr. Walther Nernst aus Göttingen hielt hierauf seinen von Demonstrationen begleiteten Vortrag; derselbe betonte zunächst, dass der Herr Generaldirector Rathenau und der Leiter der Glühlampenfabrik Herr Bussmann durch die grossen Schwierigkeiten, auf die man bei der praktischen Ausgestaltung der neuen Lampen stiess, niemals sich entmuthigen, vielmehr zu immer grösseren Anstrengungen sich anspornen liessen.

Im Jahre 1877 liess sich Jablochkoff eine elektrische Lampe patentiren, bei der Plättchen aus Kaolin und ähnlichen Substanzen durch die Funken einer Inductionsrolle erhitzt und hierauf durch den Strom der Rolle im Glühen erhalten wurden.

Digitized by Google

Theils wegen ihres schlechten Nutzeffectes, vor Allem aber wohl wegen der mannigfachen Gefahren und Missstände, die Spannungen von vielen Tausend Volt mit sich bringen, ist diese Lampe nie in Gebrauch gekommen, und deshalb fast völlig vergessen. Professor Nernst hat die Verdienste Jablochkoff's hervor und demonstrirte dessen Lampe.*)

Ohne von dem erwähnten Patent Kenntniss zu haben, wurde Nernst durch rein theoretische Erwägungen zu dem Schlusse geführt, dass mit Kohle oder den metallischen Leitern als Glühkörper elektrische Glühlampen von gutem Nutzeffect nicht herzustellen sind, dass sie aber mit Leitern zweiter Classe (elektrolytischen Leitern) principiell möglich sein müssen. Es ist ja bekannt, dass jede Lichtquelle neben Lichtstrahlen auch Wärmestrahlen aussendet, welche letzteren jedoch zum eigentlichen Zweck der Lampe nicht nur nichts beitragen, sondern obendrein nutzlos Energie verzehren (beim gewöhnlichen Glühlichte ca. 97%, beim Bogenlichte ca. 90%, der hineingesteckten Energie); je höher man die Temperatur der lichtspendenden Substanz steigern kann, um so geringer wird das Verhältniss von Licht zur Wärme, und der bessere Lichteffect einer Bogenlampe beruht lediglich darauf, dass man ihre Kohlenstifte durch den Lichtbogen auf weit höhere Temperaturen bringt, als es der Faden einer Glühlampe auf die Dauer verträgt. Da man nun aber aus praktischen Rücksichten die Temperaturen der bisherigen elektrischen Lampen kaum weit erheblich steigern können, so ist auch auf eine erhebliche Vermehrung des Lichteffectes wenig Aussicht vorhanden.

Sehr viel weiter würde man natürlich kommen, wenn man als Glühkörper Substanzen verwenden könnte, die wenig Wärmestrahlen emittiren, bei denen also die hindurchgeschickte elektrische Energie möglichst vollständig in Licht umgesetzt wird. Dass unter den metallisch leitenden Materialien, gleichgiltig ob es sich um reine metallische Substanzen oder um Gemische von metallisch leitenden Substanzen mit seltenen Erden oder dergleichen handelt, solche Substanzen nicht zu finden sein werden, ergiebt aus folgender Ueberlegung mit Sicherheit hervorzuziehen. Alle undurchsichtigen Stoffe müssen nach einem von Kirchhoff entdeckten und völlig sicheren Naturgesetze viel mehr Wärmestrahlen als Lichtstrahlen aussenden, indem sie das sogenannte normale Spectrum eines schwarzen Körpers liefern; nach der ebenso vortrefflich begründeten elektromagnetischen Lichttheorie müssen andererseits die metallisch leitenden Stoffe undurchsichtig sein. Daraus folgt also, dass sehr ökonomische Lampen (ausser wenn man mit den Temperaturen der Bogenlampen oder womöglich noch höheren operiren kann) mit metallischen Leitern nicht herzustellen sind.

Eine gewisse Analogie zu diesem Problème bietet die Erzeugung des Lichtes in den Gasflammen; so lange Kohlentheilchen, wie früher, ausschliesslich die Träger der Lichtemission waren, hatte man stets durch strahlende Wärme empfindliche Verluste, und die Ersatz durch Substanzen, die kein normales Spectrum liefern, insbesondere durch den Auer'schen Strumpf, war daher ein enormer Fortschritt. Dabei ist vor einem weitverbreiteten Missverständnis zu warnen; man braucht dem Auer'schen Strumpf zwar weniger Energie hinzuzuführen, als Kohlentheilchen, um eine gewisse Lichtmenge zu erhalten, bei gegebener Temperatur aber strahlen mindestens Kohlentheilchen mehr Licht aus, als das Auer'sche Gewebe, weil ja das Maximum der Emission und zwar sowohl für Licht als für Wärme, der Kirchhoff'sche schwarze Körper liefert. Nur weil das Verhältnis von Licht zur Wärme beim Auer'schen Strumpf so sehr viel günstiger ist, als beim glühenden Kohlestift, vermag der ersteren viel leichter die hohe Temperatur der Flamme anzunehmen und deshalb ist der Auerbrenner der gewöhnlichen Gasflamme so bedeutend überlegen. Auf die überzeugenden Experimente, die Nernst zur Prüfung dieser Anschauung gemacht hat, konnte derselbe nicht eingehen, bemerkt aber, dass dieselben ihm die Anregung zu den Versuchen bot, die schliesslich zur Herstellung der neuen elektrischen Glühlampe führten.

Es genügt nun zwar, das Auer'sche Gewebe in die Gasflamme zu bringen, um es auf hohe Temperatur und damit zum hellen Leuchten zu bringen, es bleibt aber die Frage bestehen, wie die elektrische Erhitzung von Magnesia und ähnlichen Oxyden möglich ist. Von Funkenbildung abgesehen, vermag selbst hochgespannte Elektricität solche Substanzen wegen ihrer hohen Isolirfähigkeit nicht zu durchdringen und zu erwärmen; die Benützung der Funken von grosser Spannung, am Streifen von feuerfesten Körpern zur Weissglühhitze zu bringen*), wie der Patentanspruch von Jablochkoff lautete, ist für die Praxis, wie schon erwähnt, fast ausschlotzlos. Bekannt ist zwar, dass im geschmolzenen Zustande Oxyde und andere Elektrolyte sehr gut leiten, aber es ist ebenfalls ausschlotzlos, mit geschmolzenen Glühkörpern zu operiren. Die von van 't Hoff vor einigen Jahren entwickelte Auffassung der festen Lösungen liess aber wenigstens die Existenz fester Elektrolyte von praktisch genügender Leitfähigkeit ahnen, und durch Vorversuche constatirte Nernst bald, dass Gemische von Oxyden, z. B. von Magnesia und Porzellan, bei hohen Temperaturen überraschend gute Leiter werden.

Ein weiteres Bedenken liefert der Umstand, dass Elektrolyte durch den galvanischen Strom chemisch zersetzt werden, und die Befürchtung lag nahe, dass derselbe Strom, der den Elektrolyt in heller Weissgluth erhält, alsbald ihn gleichzeitig durch seine chemische Einwirkung zerstört. Bei Anwendung von Wechselströmen ist die Elektrolyse zu geringfügig, um Störungen zu veranlassen, wie dies auch von vornherein zu erwarten war. Schliesslich aber glückte es auch, die sehr viel stärkere elektrolysirende Wirkung des Gleichstromes praktisch unschädlich zu machen.

Damit ist man aber noch immer nicht imstande, eine Lampe mit im kalten Zustande isolirenden Glühkörpern zu bauen, denn auch nach Stromschluss bleibt der Glühkörper als Isolator völlig kalt. Erwärmt man aber gleichzeitig den Glühkörper, so wird er ein wenig leitend, ein schwacher Strom durchfliesst ihn, bringt ihn nunmehr auf immer höhere Temperatur, unser Glühkörper wird zu einem ausgezeichneten Leiter und bleibt es, so lange der Strom geschlossen ist. Zur Anregung des Glühkörpers ist also eine Vorwärmung erforderlich, und durch Combination eines elektrolytischen Glühkörpers mit einer stets parallen äusseren Wärmequelle entstand eine gebrauchsfertige Lampe. Die völlige Unverbrennlichkeit der Oxyde macht das schützende Vacuum der gewöhnlichen Glühlampe entbehrlich.

Am einfachsten ist die Vorwärmung des Glühkörpers mit einem Streichholze. Man erhält so eine zwar billige, aber nicht sehr bequeme Lampe. Ein zweiter Weg besteht in der Combination des Glühkörpers mit einem elektrischen Heizkörper, der auf geeignete Weise durch den Strom, welcher den Glühkörper durchfliesst, angeschaltet wird; man erhält so die Autostartlampe, die freilich ihr Licht erst 10—20 Secunden nach Stromschluss zu spenden vermag. Nernst strebt die Lampen sowohl mit feststehenden wie mit beweglichen Heizkörpern.*)

Vielleicht könnte man meinen, dass nach den mitgetheilten Betrachtungen und auf Grund der angeführten Versuche alle Bedenken beseitigt seien und dass man nunmehr rüstig an die Fabrication der Lampen gehen könne; Professor Nernst selbst war vor etwa einem Jahre ebenfalls dieser Meinung, da er damals noch nicht wusste, welche Hindernisse zu überwinden sind, ehe ein Laboratorium leidlich functionirenden Apparat der allgemeinen Benützung übergeben werden kann; und auch dann, wenn es gelungen ist, die weite Kluft zwischen Erfindungsgedanken und seiner wirklichen Ausführung, oder wie man sich in der Regel ausdrückt, zwischen Theorie und Praxis zu überbrücken, ist doch noch ein weiter, dornenvoller Weg von der Laboratoriumspraxis bis zur Praxis des täglichen Lebens zurückzulegen.

Hierauf theilte Herr Director Bussmann seine Erfahrungen über die praktische Ausgestaltung der neuen Lampen mit; dieselbe hat in Gemeinschaft mit den Herren Dr. Ochs und Dr. Salomon die Aufgabe gelöst, die Erfindung Herrn Professor Nernst dem praktischen Gebrauch dienstbar zu machen. Herr Bussmann führte Folgendes aus:

„Gegenüber der Kohle, die, wie schon erwähnt, in allen übrigen Lichtquellen (Bogenlicht, Gaslicht, Elektrisches Glühlicht) den leuchtenden Körper bildet, haben die feuerfesten Körper der Nernstlampe den Vortheil, dass sie vom Sauerstoff der Atmosphäre nicht angegriffen werden. Ein solcher Leuchtkörper braucht also nicht in einem luftleeren Raum eingeschlossen zu werden; die vielen Fehlerquellen, die das Evacuiren der gewöhnlichen Glühlampen verursacht, bestehen daher für eine solche Lampe nicht. Das Licht, das diese Körper ausstrahlen, ist der Farbe nach dem Tageslicht sehr ähnlich. Es hat zwar nicht die warmen gelben Farbentöne des Glühlichtes, ist dafür aber ebenso frei von dem Violett der Bogenlampe, wie von dem Grün der Auerlampe.

Dem Kohlenbügel der Glühlampe gegenüber haben die neuen Leuchtkörper dagegen den schon erwähnten Nachtheil, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur nicht leiten und dass eine Erwärmung bis auf etwa 700° C. nothwendig ist, um sie genügend leitend zu machen.

In der Praxis geschieht die Erwärmung des Nernst'schen Leuchtkörpers in einfachster Weise mit einem brennenden Streichholz; ist er zum Schutz gegen Bruch mit einer Glasglocke umgeben, so wird er durch eine an der untersten Stelle der Glocke angebrachte Oeffnung mit einem Spirituszünder erhitzt. Solche Lampen lassen sich leicht in der üblichen Glühlampenform herstellen. Sie sind billig und gestatten überdies, den Leuchtkörper, wenn er versagt, einfach gegen einen neuen auszuwechseln, Sockel und Glocke aber wieder zu benützen. Können die Lampen

*) Vgl. Z. f. E. 1889. Heft 18. Die Vorgänge der Nernst-Lampe, von Etienne de Fodor.

*) Zeitschr. f. E. Rundschau. H. 10.

Digitized by Google

nicht so bequem angebracht werden, dass das Anzünden von aussen möglich ist, oder erscheint das Anregen mit einer Flamme zu umständlich, so kommen Lampen mit selbstthätiger Zündung in Betracht. Die selbstthätige Anregung des Stiftes geschieht dadurch, dass der elektrische Strom einen feinen Platindraht, der auf ein Porzellanröhrchen gewickelt, dicht bei dem Leuchtkörper angebracht ist, ins Glühen bringt und dadurch den Leuchtkörper erhitzt, bis er leitet. Mit dem Leuchtkörper ist ein Elektromagnet in Serie geschaltet, der, sobald er durch den Strom des Leuchtkörpers magnetisirt wird, durch Anziehen seines Ankers den Stromkreis des Heizkörpers öffnet. Der ganze Mechanismus ist so einfach, dass er im Lampensockel selbst untergebracht werden konnte, und dass ein Versagen unwahrscheinlich ist. Selbstverständlich ist der Anschaffungspreis einer Lampe mit Selbstzündung ungleich höher als der einer Lampe ohne Selbstzündung. Die Mehrkosten werden durch den selbstthätigen, elektromagnetischen Ausschalter und durch den Heizkörper verursacht. Für jenen ist die gleiche Gebrauchsdauer anzunehmen, wie für eine Lampenfassung, Abnützung findet nicht statt. Für den Heizkörper hingegen kann man eine gleiche Gebrauchsdauer nicht garantiren, aber er hat, auch nachdem er unbrauchbar geworden ist, noch zwei Drittel seines ursprünglichen Werthes. Uebrigens wird der Platindraht voraussichtlich bald durch ein billigeres Material ersetzt werden können, das denselben Dienst leistet. Im Uebrigen sind die Herstellungskosten der Ersatztheile, nämlich des Heiz- und des Leuchtkörpers gering, so dass der Ersatz der Lampenbrennstunde für den Consumenten voraussichtlich nicht höher sein wird, als es der Glühlampenersatz in der gleichen Zeit wäre.

Die Lebensdauer der Leuchtkörper hängt von der Stromzufuhr ab, wenn auch nicht im gleichen Masse, wie bei den Glühlampen. Wenn die Spannungsschwankungen das normale Mass nicht überschreiten, kann schon jetzt auf eine Lebensdauer von 300 Stunden gerechnet werden. Begrenzt wird die Lebensdauer des Glühkörpers in der Regel durch eine allmälig eintretende moleculare Veränderung seines Stoffes. Damit ist stets eine Verminderung der mechanischen Festigkeit und häufig auch eine Widerstandserhöhung verbunden, die Verbrauch der Leuchtkraft zur Folge hat. Es ist dann wahrscheinlich, dass eine äusserliche Erschütterung oder die bei dem Anzünden und Auslöschen auftretenden inneren Reibungen sehr wohl imstande sind, den mechanischen Zusammenhang in solchem Falle ganz zu lösen.

Der Energieverbrauch für die Nernstlampe ist zur Zeit auf $1^1/_2$—$1^3/_4$ Watt per Kerze festgesetzt worden. Die Nernstlampe wird zunächst für 25 Kerzen, 50 Kerzen und 100 Kerzen für Spannungen von 110 und 220 Volt hergestellt werden. Es sind aber auch Versuche im Gange, Lampen von solcher Grösse herzustellen, dass sie nicht nur die Wechselstrom-Bogenlampen, sondern auch die kleineren Typen der Gleichstrom-Bogenlampen, Jandus-Lampen etc., mit Erfolg ersetzen können. Als Sockel kommen bei Lampen mit selbstthätiger Zündung wegen der Schwierigkeit, den Ausschalter einzupassen, einstweilen nur Gewinde- (Edison) und Bajonnet (Swan)Sockel verwendet werden, für die Lampen ohne selbstthätigen Ausschalter (Anzünderlampen) werden aber voraussichtlich die meisten der marktgängigen Sockel bis auf Weiteres beibehalten werden können.

Die Fabrication im kleinen Massstabe ist bereits begonnen worden. Ein neues Fabriksgebäude, das im Laufe des Sommers in Betrieb genommen werden kann, wird die Fabrication im Grossen aufnehmen.

Um jedem Missverständnisse vorzubeugen, betonte Director Bussmann, dass neben der Fabrication der Nernstlampe die Glühlampenfabrication in vollem Umfange weitergeführt werde. Die Nernstlampe wird die Glühlampe keineswegs in absehbarer Zeit verdrängen, wenn sie auch auf die weitere Steigerung des Verbrauches an Glühlampen, wie an Bogenlampen nicht ganz ohne Einfluss bleiben wird. Die entschiedenste Wendung in der Gestaltung unseres Beleuchtungswesens wird sie aber voraussichtlich dadurch herbeiführen, dass sie das durch die Auerlampen verloren gegangene Gebiet wieder zurückerobern wird. Nicht allein wird durch sie das elektrische Licht für die allgemeine Strassenbeleuchtung geeignet gemacht werden, sondern es wird mit ihrer Hilfe endlich auch, wie bereits Ihrer Generaldirector Rathenau ausführte, die elektrische Beleuchtung aufhören, eine Luxusbeleuchtung zu sein, vielmehr auch allen denen zugänglich werden, die bisher der hohen Kosten wegen darauf verzichten mussten.

„Patente über die Nernstlampe der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin." Am 9. Mai 1899 stand vor der Beschwerdeabtheilung des Kaiserlichen Patentamtes Termin an zur Entscheidung über von verschiedenen Seiten erhobene Beschwerden gegen die Ertheilung eines Patentes für Professor Nernst.

Nachdem die Anmelde-Abtheilung des Patentamtes unter Zurückweisung mehrerer Einsprüche das Patent ertheilt hatte, ist auch durch die Beschwerdeabtheilung die Aufrechterhaltung der Patentertheilung ausgesprochen worden.

Der Patentanspruch — die Zusammenfassung des Erfindungsgedankens — dieses Nernst'schen ersten sogenannten Hauptpatentes lautet ungefähr:

„Verfahren zur Erzeugung von elektrischem Licht mittels Stäbchen, Röhrchen oder dergl. aus solchen Leitern zweiter Classe, welche die Eigenschaft haben, bei gewöhnlicher Temperatur fast völlig zu isoliren, bei hoher Temperatur aber gut zu leiten, dadurch gekennzeichnet, dass man den Durchgang eines Stromes durch eine Vorwärmung des Leuchtkörpers in seiner ganzen Ausdehnung durch eine vom Leuchtkörper und seinen Elektroden getrennte Heizvorrichtung einleitet und alsdann den Leiter durch den Strom glühend und leuchtend erhält.

Elektrische Omnibusse. Zu einer Probefahrt mit dem von der „Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen" hergestellten elektrischen Omnibus waren am 17. d. M. die Vertreter der Presse eingeladen. Die Fahrt begann 2 Uhr 40 Min. nachm. von der Südseite des Reichstagsgebäudes und ging über die zum Theil im Umbau begriffene Charlottenburger Chaussee bis zum Logen-Restaurant in der Berliner Strasse. Der elektrische Omnibus, welcher die obengenannte Gesellschaft, der u. a. Siemens & Halske, Loewe, „Union" und Lohmeyer in Frankfurt angehörigen, in Berlin hat erbauen lassen, ist nach Art der Strassenbahnwagen für 12 Sitz- und 6 Stehplätze, letztere ausschliesslich auf dem Hinterperron, eingerichtet. Der Vorderperron ist nur für den Führer des Wagens bestimmt. Zum Antrieb dienen zwei Motoren, welche mittelst Zahnradübersetzung auf die Hinterräder wirken. Alle beweglichen Theile sind gegen Schmutz und Wasser abgeschlossen. Die Accumulatoren befinden sich, wie bei der Strassenbahn, unter den Sitzbänken und sind für eine Fahrt bis zu 20 Kilometer ausreichend. In regelrechter Arbeit soll jedoch nach jeder Tour von 8 bis 9 *km* eine ca. 15 Minuten dauernde Nachladung erfolgen. Diese Nachladung erfolgt auf automatischem Wege auf Grund einer der Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen geschützten Construction. Die Lenkung des Wagens geschieht durch ein Steuerrad, wie bei Schiffen; dieselbe kann ohne grosse Anstrengung mit einer Hand bedient werden. Der Wagen hat ferner zwei Bremsen, eine mechanische Spindelbremse und eine elektrische Bremse. Mittelst der letzteren kann der in voller Fahrt befindliche Omnibus auf 1·5 *m* Wegläge zum sofortigen Stillstand gebracht werden. Die Fahrgeschwindigkeit des Wagens beträgt bis zu 15 *km* in der Stunde. Bei einer in Bezug auf Eleganz und Geschmack den heutigen Ansprüchen angepassten Ausstattung ist auch die elektrische Beleuchtung sehr reichlich. Das Gewicht des Wagens beträgt ca. 3500 *kg*, in vollbesetztem Zustande 5000 *kg*. Die Fahrt ging glatt von Statten bei geringem Geräusch und kaum bemerkbarer Erschütterung von statten und wurde vom Reichstagsgebäude bis zum Logen-Restaurant in Charlottenburg bei mässiger Fahrgeschwindigkeit in 25 Minuten zurückgelegt.

Netz der Fernsprechverkehr Berlin mit Altona (Westf.), Gevelsberg, Hamm (Westf.), Iserlohn, Lippstadt, Lüdenscheid, Siegen und Soest sowie mit den Sprechstellen der Fernsprechanlage des Kreises Hadersleben (Schleswig) ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Gespräch bis zur Dauer von 3 Minuten beträgt 1·e ohne Mark. Die letztgenannte Kreis-Fernsprechanlage umfasst folgende Sprechstellen: Christiansfeld, Faustrup, Fjelstrup, Sillerup, Wonsbek, Ober-Aastrup, Nieder-Aastrup, Hadersleben, (Kleinbhf.), Mastrup, Ustrup, Rögelund, Lader-Tinglef, Wester-Vedsted, (Kleinbhf.), Medelstrup, Uldal, Bekskov, Kolsaup, Gross-Nustrup (Schleswig), Klein-Nustrup, Osterlinnet, Westerlinnet, Gramm (Schleswig), Grammby, Brendstrup und Rödding. Im Verkehre mit diesen Sprechstellen werden Personen, welche in den genannten Orten oder in deren nächster Umgebung wohnen, gegen eine besondere Gebür von je 25 Pfennig zu Gesprächen herbeigerufen.

Landesfürstliche Commissäre einschliesslich der auf Grund des Gesetzes vom 19. Mai 1874, R.-G.-Bl. Nr. 70, bestellten **Regierungs-Commissäre.**

Bei der Beleitz-Binaer Elektricitäts- und Eisenbahn-Gesellschaft: Franz Seleitz, Bezirks-Commissär in Bielitz.

Bei der Brünner Localeisenbahn-Gesellschaft: Dr. Aurel Ritter von Onciul, Bezirkshauptmann bei der Statthalterei in Brünn.

Bei der Czernowitzer Elektricitätswerk- und Strassenbahn-Gesellschaft: Dr. Stefan Freiherr von Wasilko-Serecki, Landesregierungs-Concipist in Czernowitz.

Bei der Gmundener Elektricitäts-Actiengesellschaft: Julius Graf Salburg, Bezirkshauptmann in Gmunden.

Bei der elektrischen Kleinbahn von Graz nach Fölling als Regierungs-Commissär: Rudolf Freiherr von Canaval der, Bezirks-Commissär bei der Statthalterei in Graz.

Digitized by Google

Bei der Tramway- und Elektricitäts-Gesellschaft Linz-Urfahr: Carl Graf, Statthaltereirath in Linz.

Bei den Oesterreichischen Schuckert-Werken: Camill Kuranda, Ministerialrath im Eisenbahnministerium. Stellvertreter: Alfons Edler von Gilsner, Ministerialsecretär im Eisenbahnministerium mit Titel und Charakter eines Sectionsrathes.

Bei der Kleinbahn von Prag (Smichow) nach Kosir als Regierungs-Commissär: Alfred Pokorný, Bezirkshauptmann in Smichow.

Bei der Reichenberger Strassenbahn-Gesellschaft: Dr. Victor Ritter von Stefek, Bezirkshauptmann in Reichenberg.

Bei der Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft: Conrad Prinz Hohenlohe-Schillingsfürst, Statthaltereirath und Bezirkshauptmann in Teplitz.

Bei der Oesterreichischen Union-Elektricitäts-Gesellschaft: Dr. Franz Schonka, Sectionsrath im Eisenbahnministerium.

Bei den Linien der Wiener Stadtbahn als Regierungs-Commissär: Dr. Wilhelm Leddihn, Sectionschef i. P., Stellvertreter: Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnott, Sectionsrath im Handelsministerium mit Titel und Charakter eines Ministerialrathes.

Bei der Oesterreichischen Eisenbahn-Verkehrsanstalt: Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnott, Sectionsrath im Handelsministerium mit Titel und Charakter eines Ministerialrathes. Stellvertreter: Dr. Carl Freiherr Rumler von Aichenwehr, Ministerialsecretär im Eisenbahnministerium.

Bei der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft: Dr. Alexander Poppovič, Ministerialsecretär im Handelsministerium.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

Elbogen. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn von Karlsbad nach Elbogen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Advocaten Dr. Albin Victor Tschinkel in Teplitz im Vereine mit dem Advocaten Dr. Josef Pfeifer in Karlsbad und dem Ingenieur Gustav Müller in Karlsbad die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende schmal- oder normalspurige Kleinbahn für den Personen- und Packetverkehr von Karlsbad über Donitz, Maierhöfen, Aich und Hanscheiling nach Elbogen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Reichenberg. (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Kleinbahn in Reichenberg, Linie Tuchplatz—Röchlitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 1. Mai die k. k. Statthalterei in Prag beauftragt, hinsichtlich des von der Stadtgemeinde Reichenberg vorgelegten Projectes der Linie Tuchplatz (Reichenberg)—Röchlitz der elektrischen Kleinbahn in Reichenberg die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Amtshandlung, anschliessend an dieselbe die politische Begehung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, bei anstandslosen Commissionsergebnissen im Benehmen mit dem k. k. Eisenbahnministerium ex commissione mit dem Bemerken zu ertheilen, dass derselbe erst nach erfolgter Concessionsertheilung in Kraft tritt.

Italien.

Mailand. (Elektrische Förderung auf der Linie Mailand—Gallarate und Abzweigung nach Laveno und Varese.) Mit dem Baue des zweiten Geleises zwischen Gallarate-Busto und der noch auszuführenden Verlängerung bis Rho wird eine bedeutende Verbesserung des Personenverkehres auf der Strecke Mailand—Gallarate herbeigeführt werden. Eine weitere Verbesserung wird aber durch die Einführung des elektrischen Betriebes erreicht werden. Das bezügliche Project liegt bereits dem Ministerium zur Genehmigung vor. Die Lombardische Ticino-Gesellschaft stellt die elektrische Kraft bei, welche vermittelst einer dritten Schiene zur Verwendung gelangt. Die Personenzüge werden aus einem Automotorwagen und eleganten Beiwagen nach der Gotthard-Type mit zwei Wagenclassen bestehen und 90 km in der Stunde zurücklegen. Es werden fünf Züge nach jeder Richtung zwischen Mailand und Gallarate und ein Zug nach jeder Richtung zwischen Gallarate und Laveno, sowie zwischen Gallarate und Arona und zwischen Gallarate und Porto Ceresio stündlich verkehren können, so zwar, dass der bisherige Verkehr vereinfacht wird. In fünf Viertelstunden wird man von Mailand nach Laveno, in weniger als einer Stunde von Mailand nach Varese und in einer Stunde von Mailand nach Arona fahren. Auch die Lastzüge werden mittelst Automotorwagen befördert werden.

Frankreich.

Paris. (Le Métropolitain, Pariser Untergrundbahn: Trace, Länge und Ausführungsmodus.) Der Bau der Pariser Untergrundbahn Le Métropolitain schreitet rasch vorwärts, und ist die Eröffnung des Betriebes derselben im Bereiche der Hauptlinie und zweier Flügelbahnen noch vor Beginn der Weltausstellung im Jahre 1900 als gesichert zu betrachten. Die derzeit in Ausführung begriffenen Linien der ersten Bauperiode 1898—1900 sind:

1. die Linie Port-Maillot—Porte de Vincennes in einer Länge von 10·650 *km*;
2. L'Etoile—Porte-Dauphin, 1·700 *km* lang;
3. L'Etoile—Trocadéro, 1·600 *km* lang.

Die beiden letzteren, vorläufig als Sackbahnen endigenden Linien werden in der zweiten Bauperiode (nach Schluss der Weltausstellung) ihre Fortsetzung finden. Die gegenwärtig in Ausbau begriffenen, rund 14 *km* langen Linien werden an zwei Punkten nächst dem Ausstellungsplatze ausmünden, und zwar bei den Thoren Champs-Elysées und Trocadéro, ferner an zwei Punkten, und zwar bei den Stationen Porte-Dauphine und Porte-Maillot, das Bois de Boulogne berührend. Auf den Linien der ersten Bauperiode befinden sich 23 Stationen, von welchen die Stationen du Centre, Gare de Lyon, Hôtel de Ville, Louvre, Palais-Royal, Tuileries und Place de la Concorde bereits nahezu fertiggestellt sind. Die in den Einschnitten liegenden Bahnpröile sind als Unterpflasterbahn bereits fast durchgehends mit Traversen gedeckt; an den eigentlichen Untergrundlinien, welche in gewölbten Tunnels unter den Häusersöhlen geführt werden, wird Tag und Nacht ohne Unterbrechung gearbeitet. Bei diesen Arbeiten werden zum Schutze der Mannschaft auf Geleisen verschiebbare sogenannte Schilder (Boucliers), welche die Arbeiter in lockerem Terrain vor Abfällen von Trümmern schützen, angewendet. Nach Massgabe des Fortschreitens der Einwölbung rücken diese Schutzschilder successive vor. Die Einrichtung der Central-Stromerzeugungsstation und der Nebenstationen, welche einen Strom mit einer Spannung von 5600 Volts erzeugen, ferner die Herstellung von acht Transformatoren und drei Commutatorenstationen wurde der Firma Schneider & Comp. in Creuzot übertragen. Die Lieferung der Wagen wurde den Firmen Société de construction du Nord de la France und der Société franco-belge zugewiesen für eine Anzahl von 46 Motorenwagen und 115 Beiwagen, und zwar 31 I. Classe, 74 II. Classe und 10 gemischte Wagen. Die 46 Wagen Dynamomaschinen, Type Westinghouse, mit je zwei Motoren à 100 *PS*, welche sich in Amerika beim Betriebe elektrischer Eisenbahnen bisher bestens bewähren, liefert die Firma Compagnie Générale de Traction. Zum Oberbau wird ein sehr schweres Schienenprofil in Anwendung gebracht, d. i. eine Type 15 *m* lange Schiene, 52 *kg* per laufendes Meter, wodurch die vollständige Stabilität desselben absolut gesichert erscheint. Diese Schienen liefert die Firma Société des Forges de Trignac. Die Anzahl der Schwellen beträgt circa 40.000 Stück, und werden die mit Kreosot imprägnirten Buchenschwellen aus den Wäldern der Pyrenäen bezogen. Die Frage des Zuganges zu den Stationen ist noch Gegenstand des Studiums. Die Direction der Gesellschaft proponirt nebst Stiegen bei den am tiefsten gelegenen Stationen in Tunnels die Anwendung elektrisch betriebener, für eine grössere Anzahl von Fahrgästen eingerichteter Lifte, für deren Benützung eine besondere Taxe zu bezahlen sein wird, dies insbesondere, um einem massenhaften Andrange des Publikums vorzubeugen.

(Gemeinnützigkeitserklärung von Trambwaylinien in Paris.) Der französische Minister für öffentliche Arbeiten hat bereits die Sanction des Präsidenten der Republik zu Gunsten der Gemeinnützigkeitserklärung des projectirten, bis in die Mitte Juli vollendet sein sollenden Strassenelectrobahnnetzes mit elektrischem Betriebe erwirkt. Bis zum Beginne der Weltausstellung werden folgende, dem bestehenden Strassenbahnnetze sich anschliessende Linien in Betrieb gesetzt werden:

1. Epinay—Place de la Trinité;
2. Noisy-le-Sec—Place de l'Opéra;
3. Fontenay-sous-Bois—Place de la République;
4. Noisy-le-Sec—Square du Temple;
5. Rainey—Place de la République;
6. Bondy—Place-Saint-Michel;
7. Pantin (ab vom Platze Le quatre chemin)—Port d'Ivry;
8. Villemomble—Place de la République;
9. Boulogne—Vincennes;
10. Montreuil-sous-Bois—Boulogne;
11. Neuilli-Saint James—Saint-Philippe-du-Roule;
12. Bonneuil—Porte de la Concorde mit Abzweigungen nach Vitry und über Saint-Maure nach Prétoil;

Digitized by Google

13. Charenton—Abfortville;
14. Chatenay—Champ-de-Mars;
15. Billancourt—Champ-de-Mars;
16. Vauves—Champ-de-Mars;
17. Malakoff—Halles-centrales (grosse Markthallen);
18. Heuilles—Saint-Quen;
19. Saint-Cloud über Saint-Dénis—Pierefitte.

Die Höhe der concessionsmässigen Fahrpreise variirt je nach den Entfernungen zwischen 0·10 und 0·15 Francs, während im Interesse der Arbeiter in den ersten Morgenstunden der Tarif mit nur 0·05 Francs, bezw. auch für die Retourfahrt mit 0·10 Francs bemessen wird.

(Ausführungsmodus der elektrisch betriebenen Verlängerung der Westbahn in das Weichbild von Paris.) Wie seinerzeit berichtet, werden die Endstrecken der Französischen Westbahn im Bereiche des Stadtgebietes von Paris auf elektrischen Betrieb eingerichtet.

Die Stromerzeugungs-Centralstation dieser Linien liegt zwischen der Station Monlineux und der Seine, wosselbst eine 70 *m* lange und 23 *m* breite Maschinenanlage in Ausführung begriffen ist. In derselben werden zum Betriebe der einzelnen Gruppen von Dynamomotoren, Dampfmaschinen zu je 1200 *PS* Aufstellung erhalten, welche die Erzeugung von Strömen von je 5500 *V* (800 *KW*) vermitteln. In einer zur Halle parallel laufenden, gleichfalls 70 *m* langen und 13·5 *m* breiten Seitengalerie befinden sich die Dampfkessel, während die Wasserleitungen zur Speisung derselben, die Abzugscanäle etc., sowie die Kabelanlagen die Kellerräume der Halle einnehmen, von wo aus die einzelnen Leitungsgkabel, ihrer Bestimmung entsprechend, sich verzweigen, und zwar getrennt:

1. für den elektrischen Betrieb der Züge nach den Nebenstationen Champs-de-Mars, Meudon und Viroflay;
2. zur Erzeugung der comprimirten Luft unter der Station Palais-des-Invalides;
3. zur Beleuchtung der Stationen und der Untergrundstrecken.

Die vorbenannten Nebenstationen sind mit Transformatoren ausgerüstet, von welchen aus der auf 550 Volts gespannte continuirliche starke Strom auf eine an den Enden der Schwellen angebrachte, als dritte isolirte Leitungsschiene übergeht, mit welcher die Bürsten der Wagendynamomaschinen während der Fahrt in Contact stehen.

Die Nebenstationen liefern ausserdem die erforderliche Kraft zur Bewegung von Schiebebühnen, Drehscheiben, Hebekrahnen, Lifts, Wasserpumpen etc. und zur Beleuchtung der inneren und äusseren Bahnhofräume, der Signalisirungsapparate etc.

Literatur-Bericht.

Grundlehren der Elektricität und ihre moderne Verwendung. Gemeinverständlich dargestellt von P. Gallus Wenzel, Professor und Adjunct der Sternwarte in Kremsmünster. Mit 38 Abbildungen. 8 Bogen. Octav. Gebunden 80 kr.

Alle, die auf allgemeine Bildung Anspruch machen, haben einstmals die Principien der Naturlehre und die fundamentalen Erscheinungen derselben sich zu eigen gemacht; in allen diesen regt sich daher das Bedürfnis, auf dem wichtigsten Gebiete derselben, der Elektricität, im Laufenden zu bleiben, mit dem Wesen der neueren Erfindungen sich vertraut zu machen. Für diese ist dieses Buch berechnet. Es will die Lehre von der Elektricität nicht schulmässig entwickeln, sondern nur im Hinweise auf die wichtigsten Principien einen Einblick in das Wesen der neueren Erfindungen gewähren. Da es keine tieferen Vorkenntnisse des Lesers voraussetzt, dürfte es auch für solche beserlich und verständlich werden, welche, wenn sie auch nie Unterricht in der Naturlehre erhalten haben, doch Sinn für die Naturerscheinungen besitzen. A. Hartleben's Verlag in Wien.

Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwerthung im praktischen Leben von Professor Dr. Leo Grunmach. Leipzig. Verlag von Otto Spamer.

Ursprünglich einen besonderen Theil des im vergangenen Jahre erschienenen zweiten Bandes des „Buches der Erfindungen" bildend, erscheint nunmehr dieser Theil als selbstständiges Buch. Bestrebt ohne Voraussetzung besonderer mathematischer und naturwissenschaftlicher Vorbildung die physikalischen Erscheinungen und die ihnen zugrundeliegenden Kräfte, sowie deren praktische Verwerthung darzustellen und zu erklären, flechtet der Verfasser, um den Leser nicht zu sehr zu ermüden, biographische Skizzen von berühmten Physikern ein und hilft damit das Interesse für den Gegenstand wach. Es ist anzuerkennen, dass Grunmach die Entdeckungen der allerjüngsten Zeit in seinem Buche berücksichtigte; so besprieht er in der Spectralanalyse die von Ramsay entdeckten Elemente der Atmosphäre, das Zeemann'sche Phänomen, die erst kürzlich im Bristol-Canal ausgeführten Versuche mit der Marconi'schen Funkentelegraphie, die neuesten Apparate für Röntgenuntersuchungen und den erst im März d. J. beschriebenen Welnelt-Unterbrecher. Dass die Darstellung eine sehr leichtfassliche, braucht bei Werken von Grunmach nicht betont zu werden. A.

Elektrische Kräfte und ihre Verwerthung für graphische Kunstzwecke. Vom k. k. Hofrath Othmar Volkmer, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Wien, 1899. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Eine kurze übersichtliche Darstellung der Nutzbarmachung der elektrischen Kräfte für die graphischen Künste innerhalb der letzten 50 Jahre, mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Kraftübertragungsanlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

Die moderne Chemie. Eine Schilderung der chemischen Grossindustrie. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit über 400 Abbildungen. In 30 Lieferungen (zusammen 60 Bogen) à 30 kr. Die Ausgabe der einzelnen Lieferungen erfolgt von zehn zu zehn Tagen. (A. Hartleben's Verlag in Wien.)

Das vorliegende Werk stellt sich zur Aufgabe, den Leser mit allen auf chemischer Grundlage beruhenden Gewerben und Industrien bekannt zu machen. Es ist jedoch kein für den Fachmann bestimmtes Werk, sondern es wendet sich an die Allgemeinheit, um ihr einen Einblick zu vermitteln in die zahlreichen Stätten emsigen Schaffens, an welchen die Chemie zur Anwendung gelangt. Das Werk ist in fesselnder Weise geschrieben und wird auch dem Geschäftsmanne und dem Industriellen über zahlreiche in anderen Gewerben benützte und ihm interessirende Verfahren eine genügende Aufklärung geben, und deshalb auch als Nachschlagebuch seinen Werth behalten.

Beschreibung und Darstellung elektrischer Werke, welche nach den Projecten und unter Leitung der technischen Bureaus Oscar von Miller, München, ausgeführt sind.

Das vorliegende, interessante und schön ausgestattete Buch umfasst 26 der verschiedenartigsten elektrischen Werke, welche die vielgestaltige Verwendung und Entwickelung der Elektricität in den letzten 9 Jahren in einzelnen typischen Beispielen zur Anschauung bringen.

C. Reichert, Wien, VIII. Special-Catalog Nr. 2. Projections-Apparate besonders für Polarisation und Spectral-Analyse, Optische Combinations-Apparate (Combination 1—8) nach Dr. James Moser, 1898.

Die Urkraft oder Gravitation, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektricität, chemische Kraft etc., ein neuer Erscheinungen der Urkraft der Welt. Von E. Jahr. Mit 7 Abbildungen. Berlin 1899. Verlag von Otto Enslin.

Im vorliegenden Buche versucht der Verfasser in fesselnder Form einen Beitrag zur Erkennung gewisser Vorgänge in der Natur zu liefern.

Elektrischer Einzelantrieb in den Maschinenbauwerkstätten der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin 1899. Eine mit vielen Illustrationen ausgestattete Beschreibung der elektrischen Kraftvertheilung der A. E. G. von Oberingenieur O. Lasche, Berlin.

Meisterwerke der Baukunst und des Kunstgewerbes aller Länder und Zeiten. Mit Bildnissen und Lebensbeschreibungen ihrer Schöpfer. Herausgegeben von Robert Ortz. Verlag von K. F. Köhler in Leipzig. Preis des Heftes mit 23 Abbildungen 2 Mk., alle Monate erscheint ein Heft. Jedes Heft ist einzeln käuflich. I. Italien. I.

Was Menschenhände Gewaltiges und Bewundernswertes geschaffen haben in Architektur und Kunstgewerbe, in alter und neuer Zeit, das soll hier in einem gross angelegten Sammelwerke in Bild und Wort dargestellt werden.

Das uns vorliegende erste Heft enthält in schöner Ausführung Meisterwerke der Baukunst und des Kunstgewerbes aus den verschiedensten Epochen Italiens, die weiteren Hefte sollen Kunstwerke aus Deutschland, Italien, Frankreich, Grossbritannien, Belgien, Holland, Oesterreich-Ungarn, Schweiz, Dänemark, Schweden-Norwegen, Spanien, Portugal, Russland, Türkei, Griechenland, Egypten, Amerika, Indien, Japan und China bringen.

Wie wir dem Begleitschreiben entnehmen, wird nach Abschluss einer Serie von Heften eine kurze Beschreibung der betreffenden Kunstwerke, sowie ein Lebensabriss ihrer Schöpfer geliefert.

Dieses neue und eigenartige Werk ist nicht nur unentbehrlich für alle jene, welche sich selbst der Kunst widmen, sondern überhaupt für alle Gebildeten, die Freude an dem Schönen empfinden.

Digitized by Google

Bei der zwanglosen Anordnung der Bilder kann der Bezug des Werkes jederzeit unterbrochen werden, da jedes Heft ein abgeschlossenes Ganzes bildet. Auch ist auf diese Weise die Möglichkeit gegeben, sich nur jene Länder anzuschaffen, für die man besonderes Interesse hat, die man aus eigener Anschauung kennt oder kennen lernen will.

Preisliste 1899 von Wilhelm Pfannhauser, Wien. Fabrik aller Bedarfsartikel für Elektroplattirung, Metallpolirung und Galvanoplastik.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Im October 1898 feierte diese Gesellschaft ihr 25jähriges Jubiläum und hat dieselbe aus diesem Anlasse eine Festschrift herausgegeben, welche uns nun vorliegt.

Dieses schön ausgestattete Buch hat folgenden Inhalt: Die Gesammtansicht der neuen Werke und des alten Werkes in Nürnberg, die Begründer der Firma Sigmund Schuckert und Alexander Wacker, den Rückblick auf 25jährige Entwickelung des Hauses Schuckert, Grundriss der Fabriksanlagen in Nürnberg, Beschreibung der Nürnberger Werke, Wohlfahrtseinrichtungen, Vorstand und Aufsichtsrath, Fabricationszweige, Producieren und Umsatz im Jahre 1897/98, Tabellarische Uebersicht und graphische Darstellung der Production, der bebauten Fläche und des Personalbestandes in den Jahren 1878—1898, Fabriken und auswärtige Unternehmungen, eigene Zweigbureaux und Generalvertretungen, Finanzielle Daten der Firma Schuckert, der für nahestehenden Fabrications- und Finanz-Gesellschaften und elektrischen Unternehmungen, Auszeichnungen und endlich 20 Ansichten der Nürnberger Werkstätten.

Premiers Principes d'Electricité industrielle. Von Paul Janet. 3. Auflage. Mit 169 Figuren. Verlag von Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55, Paris, 1899. Preis 6 Francs.

Das Buch ist für Jene bestimmt, welche mit den Grundbegriffen der Elektrotechnik und mit der praktischen Verwerthbarkeit der verschiedenen elektrischen Phänomene vertraut werden wollen. Der Verfasser hat es hauptsächlich als Behilfe für Studirende an Fachschulen angelegt, mit der Voraussetzung eines nur allgemeinen, mathematischen Wissens und mit dem Bestreben, durch einen anregenden Vortrag Lust und Liebe zum Studium zu fördern. Das Buch umfasst folgende Abschnitte: Einleitung. — I. Wiederholung der wichtigsten Grundsätze der Mechanik. — II. Der elektrische Strom. — III. Stromquellen. — IV. Elemente. — V. Accumulatoren. — VI. Einführung in das Studium dynamoelektrischer Maschinen. — VII. Gleichstrommaschinen. — VIII. Wechselstrommaschinen. — IX. Transformatoren.

Von diesen Abschnitten sind insbesondere die Capitel IV, V und VI durch ihre kurze und doch erschöpfende Behandlung bemerkenswerth. Die Abschnitte VII und VIII sind etwas veraltet, denn wenn auch die allgemeinen Grundgesetze unverändert sich sind, so bringt doch fast jeder Tag Neuerungen an Maschinen und Apparaten mit dem Ergebnisse einer besseren Verwerthungsmöglichkeit dieser Principien.

In der vorliegenden Auflage hat der Verfasser sein Hauptaugenmerk auf die Vervollständigung des Abschnittes über die Accumulatoren gerichtet, welches Capitel auch in der That vollkommen auf der Höhe der Zeit steht.

Das Werk kann infolge seines hohen, didactischen Werthes als Einleitung in die Elektrotechnik bestens empfohlen werden.

—au—

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892, erläutert von W. Gleim, 3. Auflage, Gehestet Mk. 4·50, gebunden Mk. 5·20. Berlin 1899. Verlag von Franz Wahlen.

Das Eingreifen der Eisenbahnen in so zahlreiche Lebensverhältnisse und die daraus sich ergebenden mannigfachen Rechtsbeziehungen sind die hauptsächlichsten Gründe, welche dem Gesetzgeber auf diesem Gebiete seine Aufgabe erschweren. Der günstige Erfolg des Gesetzes hängt wesentlich davon ab, dass seine Bestimmungen in demjenigen Sinne und Geiste angewendet werden, in welchem sie von dem Gesetzgeber gemeint sind und dazu bedarf es des vollen Verständnisses der Bedeutung und Tragweite aller seiner Bestimmungen auf Seiten der sämmtlichen, bei der Anwendung Betheiligten. Dies Verständnis zu erleichtern strebt der Verfasser, der bei der Bearbeitung dieses Gesetzes selbst betheiligt war, mit dem vorliegenden Werke mit Erfolg an.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Kupferstatistik. Nach der Aufstellung der Firma Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich am:

	30. April 1899 Tonnen	31. März 1899 Tonnen	30. April 1898 Tonnen
Kupfervorräthe	21.329	22.797	23.891
Schwimmende Zufuhren	5.200	5.700	5.000
Zusammen .	26.829	28.497	28.891
Preis für Chilibarren Lstr.	77.00	70.00	52.2.6

Die Gesammtzufuhren zu den europäischen Häfen betrugen im April 16.105 *t* (im März 21.225 *t*), die Gesammt-Ablieferungen 18.073 *t* (im März 17.054 *t*).

Gerner Strassenbahn A.-G. Nach dem Geschäftsbericht für 1898 hat sich der Personenverkehr gegen das Vorjahr etwas gehoben und eine entsprechende Mehreinnahme hervorgerufen, trotz fühlbarer Störung des Strassenbahnbetriebes durch Strassenumpflasterung, Canalisation und durch einen umfangreichen Kabelbrand in der Schlossstrasse. Dagegen ergibt sich eine nicht unerhebliche Mehreinnahme aus dem Verbrauch an elektrischer Energie zu privaten Zwecken und wird eine weitere Zunahme des Verbrauches der elektrischen Betriebskraft und damit ein Wachsen der Einnahmen erwartet. Der Güterverkehr im Locomotivbetrieb zeigt eine geringe Abnahme, die sich aus der mehrwöchentlichen Betriebsstörung erklärt, welche die Canalisation und Pflasterung der De Smit- und Rudolf Forberstrasse mit sich brachte und aus der Betriebseinschränkung, welche sich verschiedener Fabriken infolge von Um- und Neubauten auferlegen mussten. Dagegen zeigt der Güterverkehr im Speditionsbetriebe eine günstige Entwickelung und ergibt eine Mehreinnahme gegen das Vorjahr. Durch die Neugestaltung des Stückguttarifes der Eisenbahnen ist allerdings eine Schmälerung des Ergebnisses aus dem Speditionsbetrieb für das Jahr 1899 zu erwarten, so dass ein Rückgang der Einnahmen aus diesem Geschäftszweige wahrscheinlich sein dürfte. Der Bruttogewinn beträgt 232.685 Mk. Nach Abzug der Betriebskosten, der Zinsen, der Abschreibungen und der Rückstellungen in den Erneuerungsfonds, welch' letzte letzteren Posten 37.590 Mk. umfassen, ergibt sich ein Verlust von 25.963 Mk. Das ungünstige Ergebnis ist auf die erheblichen Steigerung der Betriebskosten, namentlich derjenigen für den Personenverkehr zurückzuführen. („Berl. B.-C.")

Baltische Elektricitäts-Gesellschaft in Kiel. Das am 31. December 1898 abgelaufene Geschäftsjahr dieser Gesellschaft wird in Rechenschaftsbericht als ein befriedigendes bezeichnet. Durch Erhöhung des Grundcapitals und Begebung der neuen 500.000 Mk. Actien zu 110% flossen der Gesellschaft die Mittel zu, die zu den alten Aufträgen gekommenen neuen und grösseren Aufträge auszuführen, so dass der Gesammtumsatz den des Vorjahres bedeutend übersteigt. Die Thätigkeit umfasste hauptsächlich den Bau und die Erweiterungen von grösseren Einzelanlagen, elektrischen Centralstationen und von Elektricitätswerken; hervorzuheben sind die Erweiterung der Centrale Kiel-Gaarden, Staatsbahnhof Kiel, Elektricitätswerk Flensburg, der Bau des Elektricitätswerkes Barby, Fertiggestellt wurde auch der Bau des Elektricitätswerkes Pergamino in Argentinien. Die Thätigkeit in elektrischen Kraftübertragungen nahm gleichfalls an Umfang stetig zu. Von der Abtheilung zum Bau von elektrischen Bahnen verspricht sich die Verwaltung günstige Resultate. Abgeliefert wurde u. a. ein grösseres elektrisches Salon- und Schleppschiff für die Hamburger Staats-Baudeputation. — Nach Abschreibungen in Höhe von 26.034 Mk. verbleibt ein Reingewinn von 103.374 Mk. feinschliesslich 4839 Mk. Uebertrag aus dem Vorjahre), dessen Verwendung in folgender Weise vorgeschlagen wird: 4936 Mk. an den Reservefonds, 45.000 Mk. zu 9% Dividende auf 500.000 Mk. auf ein volles Jahr, 33.750 Mk. zu 9% Dividende auf 500.000 Mk. auf 9/12 Jahr, 6880 Mk. Tantième an Vorstand und Beamte, 3528 Mk. an den Aufsichtsrath, 9000 Mk. an die Unterstützungscasse, 2000 Mk. an den Delcredereferends und 6179 Mk. für neue Rechnung. Das laufende Geschäftsjahr bietet günstige Aussichten, da schon jetzt Aufträge vorliegen, deren Werth den Betrag des vorjährigen Umsatzes ganz wesentlich übersteigen.

Telephon-Kabelnetz Brüssel. Die Lieferung von Kabeln für das neu anzulegende Telephonnetz in Brüssel ist den Firmen Siemens & Halske A. G. und Felten & Guilleaume, Karlswerk, in Mülheim a. Rh., übertragen worden. Letztere Firma sind etwa 53 *km* zugefallen.

Schluss der Redaction: 23. Mai 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 23. **WIEN, 4. Juni 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen. Von Ober-Ingenieur Bruno Böhm-Raffay 271

Bericht über die elektrische Zugförderung auf amerikanischen Eisenbahnen (Schluss.) 274

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 280

Ausgeführte und projectirte Anlagen 280

Literatur 281

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 281

Vereinsnachrichten 282

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen.*)

Von Ober-Ingenieur Bruno **Böhm-Raffay.**

Einleitung.

Bei den elektrischen Bahnen mit oberirdischer Stromzuleitung, von welcher der Betriebsstrom mittelst Trolley abgenommen und den Wagenmotoren zugeführt wird, dient das Schienengeleise als Rückleitung für den elektrischen Strom. Hiedurch findet nicht nur in der Schienenrückleitung selbst ein unter Umständen beträchtlicher Spannungsabfall statt, sondern es entstehen infolge dessen auch Potentialdifferenzen zwischen der Schienenrückleitung und der dieselbe umgebenden Erde. Da eine vollständige Isolirung der Schienen gegen Erde technisch undurchführbar ist — welche übrigens andere Uebelstände, wenn nicht sogar Gefahren nach sich ziehen würde — so haben diese Potentialdifferenzen zur weiteren Folge, dass der Rückstrom nicht den Schienen allein folgt, sondern dass auch Stromübergänge in die Umgebung stattfinden, wodurch, wie bekannt, durch Elektrolyse zerstörende Wirkungen auf Gas- und Wasserleitungsröhren und andere in der Erde verlegte Metallmassen, wie gepanzerte Kabel und dgl. m. ausgeübt werden. Diese schädliche Einwirkung ist umso grösser, je grösser der Potentialunterschied zwischen Schiene und Erde ist. Der Potentialunterschied wird aber um so grösser sein, je grösser der Strom ist, den die Schienen zu führen haben.

Um einerseits den Spannungsverlust in der Schienenrückleitung überhaupt und andererseits den eben erwähnten Potentialunterschied zu verringern, werden eigene isolirte Rückleitungen, Rückfeeder angewendet, welche das einzige zuverlässige Mittel zu sein scheinen, die „vagabondirenden“ Ströme und deren schädliche Einwirkungen zu bekämpfen.

Ich habe nun über die zweckmässigste Anordnung der Rückfeeder eine eingehende mathematische Untersuchung angestellt und sollen die Ergebnisse dieser Studie im Nachfolgenden dargelegt werden. Namentlich wird eine einfache Formel zur Berechnung des Kupferquerschnittes und des Kupfervolumens, sowie eine graphische Methode zur Ermittelung der Querschnitte und Anschlusspunkte der einzelnen Rückfeeder mitgetheilt werden.

*) Nach einem am 1. März 1899 im Elektrotechnischen Vereine in Wien gehaltenen Vortrage.

I. Bestimmung des Spannungsabfalles.

Wenn ein auf seine ganze Länge isolirter Leiter vom Widerstande W den Strom von der Stärke J führt, so ist bekanntlich der Spannungsverlust Δ am Ende dieses Leiters gegeben durch den Ausdruck JW. — Ist die Länge des homogen und von constantem Querschnitte gedachten Leiters L, so ist der Spannungsverlust an einer beliebigen, in der Entfernung x vom Anfangspunkte gelegenen Stelle $\Delta_x = JW.\frac{x}{L}$ und es findet der Verlauf des Spannungsabfalles längs des Leiters nach einer Geraden statt, deren Neigungswinkel α gegen die Abscissenachse L gegeben ist, durch die Beziehung $\operatorname{tg} \alpha = \frac{JW}{L}$.

Wird dem Leiter nicht der ganze Strom J an dem einen Ende zugeführt, sondern nur $\frac{J}{2}$ und $\frac{J}{2}$ in der Mitte, so wird der Spannungsverlust in den beiden Hälften des Leiters, je vom Widerstande $\frac{W}{2}$, $\frac{JW}{4}$ und $\frac{JW}{2}$ sein und beträgt demnach der gesammte Spannungsverlust am Ende des Leiters $\frac{3}{4}.JW$.

Der Verlauf des Spannungsabfalles findet nach einer gebrochenen Linie statt. Es ist ohne weiters ersichtlich, dass der Spannungsabfall am Ende des Leiters um so geringer wird, in je mehr Theile wir den Strom J zerlegen, wobei die Zuführung dieser Theilströme zum Leiter in gleichen Abständen gedacht ist.

Um den allgemeinen Fall zu betrachten, theilen wir den Leiter in n gleiche Theile je vom Widerstande $\frac{W}{n}$ und führen demselben in den Theilpunkten je den Strom $i = \frac{J}{n}$ zu.

Wenn wir die Nummerirung der Theilstrecken (Fig. 1) von links nach rechts vornehmen, so wird der Spannungsverlust in den einzelnen Theilen sich wie folgt, ergeben. Die erste Theilstrecke muss den gesammten Strom, d. h. die Summe aller Theilströme führen, während jede der folgenden Theilstrecken einen

Digitized by Google

um je $\frac{J}{n}$ kleineren Strom zu führen hat, daher wird der Spannungsverlust

in der ersten Theilstrecke: $\delta_1 = \frac{JW}{n}$,

„ „ zweiten „ „ $\delta_2 = \frac{J}{n}(n-1)\frac{W}{n}$,

„ „ dritten „ „ $\delta_3 = \frac{J}{n}(n-2)\frac{W}{n}$ und in

der letzten Theilstrecke: $\delta_n = \frac{J}{n}\left[n-(n-1)\right]\frac{W}{n} = \frac{J}{n}\cdot\frac{W}{n}$ sein.

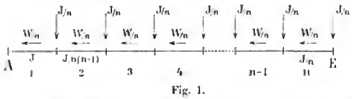


Fig. 1.

Den Spannungsverlust am Ende der Leitung im Punkte A (Fig. 1) erhalten wir durch Addition der Einzelspannungsverluste, somit, da die rechten Seiten der vorstehenden Gleichungen eine arithmetische Reihe bilden:

$$\Delta = \Sigma\delta = \frac{JW}{n^2}(1+n)\cdot\frac{n}{2} = \frac{JW}{2n}(n+1).$$

Ist die Anzahl der Stromzuleitungen n unendlich gross, wobei i unendlich klein wird — was aber nicht ausschliesst, dass das Product $ni = J$ bleibt — so wird $\Delta = \frac{JW}{2}$; also der Spannungsverlust am Ende des Leiters beträgt bei gleichmässiger Stromzufuhr längs des ganzen Leiters nur die Hälfte von jenem Spannungsverluste, der auftritt, wenn der Strom J den ganzen Leiter durchfliesst.

Hier fällt sofort ein Analogon aus der Statik in die Augen. Wird ein an einem Ende festgehaltener horizontaler Balken von der Länge L an dem freien Ende durch das Gewicht P belastet, so ist das statische Moment am festgehaltenen Ende $M = PL$; ist die Last P gleichförmig über die Länge des Balkens vertheilt, so beträgt das Maximalmoment $\frac{PL}{2}$.*)

Bei einer elektrischen Bahn mit einem halbwegs lebhafteren Verkehr ist nun n immer eine verhältnissmässig grosse Zahl, so dass, um den Spannungsverlust am Ende der Leitung zu bestimmen, es wohl immer genügen dürfte, sich der Formel $\Delta = \frac{JW}{2}$ zu bedienen, wobei J die von der Centrale in die Leitung gesendete Gesammtstromstärke bedeutet. Es erscheint dies um so zulässiger, als, wie ja bekannt, die Stromstärke beim Betriebe einer elektrischen Bahn eine sehr veränderliche Grösse ist und man daher stets nur einen Mittelwerth für dieselbe einführen kann und somit der durch Anwendung dieser Formel entstandene Fehler kaum in Betracht kommt. Nehmen wir z. B. eine 10 km lange elektrische Bahn mit gleichmässigen Gefällsverhältnissen an, die im 5-Minutenverkehr mit 10 km Geschwindigkeit in der Stunde betrieben wird, so befinden sich auf beiden Geleisen zusammen 24 Wagen im Lauf. Sind die beiden Geleise elektrisch miteinander verbunden, so ist $n = 24$ und es wird $\Delta = \frac{JW}{48} \cdot 25$, also nur um beiläufig 4% grösser als $\frac{JW}{2}$. Aber selbst, wenn der Augenblick in Betracht gezogen wird, in dem sich je zwei Wagen begegnen und in welchem Falle $n = 12$ ist, beträgt der Unterschied zwischen $\frac{JW}{24} \cdot 13$ und $\frac{JW}{2}$ nur 8%.

Wird eine gleichförmige Stromzuführung vorausgesetzt, so findet der Spannungsabfall längs des Leiters nach einer Parabel statt (wie bereits Hochenegg nachgewiesen hat), welche durch das eine Ende des Leiters geht und deren Scheitel in einer Senkrechten über dem anderen Ende derselben liegt. (Fig. 2.) Wird der Scheitel als Coordinatenursprung und die vorerwähnte Senkrechte als Abscissenachse angenommen, so lautet die Gleichung der Parabel $y^2 = \frac{2L^2}{JW}x$.

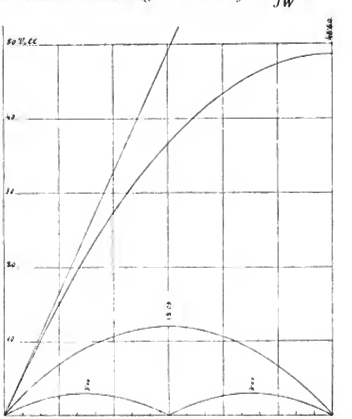


Fig. 2.

Um nun einerseits den Spannungsverlust in der Schienenrückleitung überhaupt und anderseits den Potentialunterschied gegen die Umgebung zu verringern, werden, wie in der Einleitung bereits erwähnt wurde, eigene Rückleitungen, Rückfeeder angewendet. Der Einfluss dieser Rückfeeder auf den Spannungsverlust in den Schienen möge nun einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Die Bahncentrale befinde sich am Anfange des Geleises und es werde an dem Geleisende der Bahnlinie ein Rückleitungskabel angebracht, das bis zur Centrale, bezw. bis zu dem einen Pole der Dynamomaschine reicht. Der Anfang des Geleises sei — um

*) Ueber Beziehungen zwischen „Strommoment“ und statischem Momente hat bereits Hochenegg in seinem Buche: „Ueber die Berechnung elektrischer Leitungen“ hingewiesen.

Digitized by Google

die Verhältnisse zu vereinfachen — mit demselben Maschinenpole durch einen Widerstand, der gleich jenem des Kabels ist, verbunden. Anfangs- und Endpunkt des Schienengeleises werden sich demnach auf gleichem Potentiale befinden. Es ist nun von vornherein klar, dass je die Hälfte der Summe der zugeführten Einzelströme von der Mitte der Bahn den beiden Enden derselben zufliessen werden. Da jede Hälfte der Bahn den Widerstand $\frac{W}{2}$ besitzt und jede den Summenstrom $\frac{J}{2}$ abzuführen hat, so wird — gleichmässige Stromvertheilung vorausgesetzt — der Spannungsverlust in der Mitte der Bahn gefunden werden, wenn in den Ausdruck $\Delta = \frac{JW}{2}$ die Werthe $\frac{J}{2}$ und $\frac{W}{2}$ eingesetzt werden, man erhält dann $\Delta_1 = \frac{JW}{8}$. Der Spannungsverlust in der Schienenrückleitung und der Potentialunterschied gegen die Umgebung ist jetzt nur mehr $^1/_4$ von jenem ohne Rückleitungskabel, daher ist auch die schädliche Wirkung auf den vierten Theil gesunken.

Auch hier tritt ein interessantes Analogon mit einem Fall aus der Festigkeitslehre auf. — Wird nämlich auf einem an seinen beiden Enden unterstützten Balken von der Länge L die Last P gleichförmig vertheilt, so ist das statische Moment in der Mitte des Balkens $\frac{PL}{8}$. Die Wirkung der beiden Stützen verhält sich wie die Wirkung der beiden Stromableitungen auf das Strommoment.

Wird nunmehr auch in der Mitte der Bahn eine Rückleitung angebracht, so hat dieselbe den doppelten Strom wie das Endkabel abzuführen und es sei dessen Widerstand so bemessen, dass sich Anfang, Mitte und Ende des Schienengeleises auf demselben Potential befinden. Der Summenstrom in einer Bahnhälfte ist $\frac{J}{2}$, welcher zur Hälfte nach beiden Seiten, nämlich gegen Anfang und Mitte, bezw. Mitte und Ende abfliesst. Der maximale Spannungsverlust wird daher erhalten, indem wir in $\frac{JW}{2}$ die Werte $\frac{J}{4}$ und $\frac{W}{4}$ einsetzen; wir erhalten $\Delta_2 = \frac{JW}{32}$. Der Spannungsverlust ist wieder auf den vierten Theil des früher erhaltenen gesunken.

Bringen wir endlich ausser dem Endkabel noch $m-1$ Zwischenkabel an, so wird die Bahnlinie in m Theilstrecken, jede vom Widerstande $\frac{W}{m}$ zerlegt, in deren jeder der Summenstrom $\frac{J}{m}$ fliesst; nach dem gleichen Vorgange wie vorher, erhalten wir für den maximalen Spannungsverlust zwischen zwei Rückleitungen den Ausdruck:

$$\Delta_m = \frac{1}{2} \cdot \frac{J}{2m} \cdot \frac{W}{2m} = \frac{JW}{8m^2}.$$

In dieser Formel bedeutet — wir wollen es nochmals wiederholen — J die Summe der den Schienen von den Wagen zugeführten Einzelströme, W den Gesammtwiderstand des Schienengeleises und m die Anzahl der Rückleitungskabel einschliesslich des Endkabels.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Ausdruck $\Delta_m = \frac{JW}{8m^2}$ den richtigen Werth des maximalen Spannungsverlustes zwischen zwei Rückleitungen nicht nur dann ergibt, wenn die Stromzuführung eine vollständig gleichmässige ist, sondern auch dann, wenn die Anzahl der Stromzuführungen zwischen zwei Rückleitungen eine ungerade Zahl ist. — Ist diese Anzahl eine gerade Zahl, so ist die mittlere Strecke stromlos und der maximale Spannungsabfall berechnet sich nach der Formel

$$\Delta_m = \frac{JW}{8m^2} - \frac{JW}{8n^2}$$

wobei n die Anzahl der Stromzuführungen ist.

Diese Formel erhält man durch folgende Betrachtung. Die Bahnlinie habe n Stromzuführungen (Wagen) und es seien m Rückleitungen vorhanden. Zwischen je zwei Rückleitungen werden dann n/m Theilstrecken sich befinden. Es werde vorausgesetzt, dass n/m eine ungerade Zahl sei, die Anzahl der Stromzuleitungen ist demnach eine gerade Zahl, nämlich $n/m - 1$.

Fig. 3.

Die mittelste Theilstrecke wird stromlos sein (Fig. 3). Der Spannungsverlust in der zunächstliegenden Theilstrecke wird sein:

$$\delta_1 = \frac{J}{n} \cdot \frac{W}{n}$$

in der zweiten

$$\delta_2 = \frac{2J}{n} \cdot \frac{W}{n}$$

in der dritten

$$\delta_3 = \frac{3J}{n} \cdot \frac{W}{n}$$

und in der vierten

$$\delta_4 = \frac{\frac{n}{m} - 1}{2} \cdot \frac{J}{n} \cdot \frac{W}{n}.$$

Den gesammten Spannungsverlust erhalten wir durch Addition dieser Einzeln-Spannungsabfälle, somit, da die Gliederzahl dieser arithmetischen Reihe $\left(\frac{n}{m} - 1\right)\frac{1}{2}$ ist:

$$\begin{aligned}
\Delta = \Sigma\,\delta &= \frac{JW}{2^2}\left[1 + 2 + 3 + \frac{\frac{n}{m} - 1}{2}\right] \\
&= \frac{JW}{n^2}\left[\frac{\frac{n}{m} - 1}{2} + 1\right] \cdot \left[\frac{\frac{n}{m} - 1}{4}\right] \\
&= \frac{JW}{8n^2}\left[\frac{n}{m} + 1\right]\left[\frac{n}{m} - 1\right] \\
&= \frac{JW}{8n^2}\left[\frac{n^2}{m^2} - 1\right] \\
&= \frac{JW}{8m^2} - \frac{JW}{8n^2}.
\end{aligned}$$

Ist nun n eine halbwegs grössere Zahl, so kann das zweite Glied vernachlässigt werden und es kann

Digitized by Google

die oben angeführte Formel dann allgemein angewendet werden. Auch wenn die Rückleitungen nicht gerade an Stromzuführungsstellen — die ja bei einer im Betriebe befindlichen Bahn ohnedem den Ort verändern — anschliessen, so genügt es, die mehrfach benannte Formel $\Delta_m = \frac{JW}{8n^2}$ anzuwenden.

In der Fig. 2 sind diese Spannungsverhältnisse für einen bestimmten Fall bildlich dargestellt. Es ist eine horizontale Bahn von 18 *km* Länge angenommen, auf der 36 Wagen, von denen jeder 15 *A* Strom erfordert, verkehren; der Widerstand der Schienenrückleitung betrage 0·01 Ohm für den Kilometer. Die Bahn sei doppelgeleisig, und es sei der Augenblick in Betracht gezogen, in dem sich je zwei Wagen begegnen; es ist also $J = 36 \times 15 = 540\,A$, $W = 0{\cdot}01 \times 18 = 0{\cdot}180$ Ohm und $n = 18$. Es beträgt somit der Spannungsverlust, wenn kein Rückleitungskabel vorhanden ist:

$$\Delta = \frac{540 \cdot 0{\cdot}18}{2 \cdot 18} \cdot 19 = 51{\cdot}3\,V$$

oder nach der Näherungsformel

$$\Delta_0 = \frac{540 \times 0{\cdot}18}{2} = 48{\cdot}60\,V.$$

Wird ein Kabel am Ende angeschlossen, so ergibt sich, da die Stromzuführungsanzahl (17) ungerade ist,

$$\Delta_1 = \frac{540 \times 0{\cdot}18}{8} = 12{\cdot}15\,V.$$

Bei Anwendung eines Kabels in der Mitte wird die Stromzuführungsanzahl (8) gerade; demnach wird

$$\Delta_2 = \frac{540 \times 0{\cdot}10}{8 \cdot 2^2} - \frac{540 \times 0{\cdot}18}{8 \cdot 18^2} = 3{\cdot}0375 - 0{\cdot}0375 = 3\,V.$$

Das zweite Glied kann also jedenfalls vernachlässigt werden.

Bei zwei Zwischenkabel und einem Endkabel würde der maximale Spannungsverlust

$$\Delta_3 = \frac{540 \times 0{\cdot}18}{8 \cdot 3^2} = 1{\cdot}35\,V$$

betragen.

Man ersieht somit, wie ausserordentlich rasch der Spannungsabfall in der Schienenrückleitung und die maximale Potentialdifferenz zwischen Schiene und Erde mit der Zahl der Rückfelder abnimmt. Bei drei Rückleitungskabeln beträgt die maximale Potentialdifferenz weniger als $^1/_{36}$ von jener, wenn kein Rückleitungskabel vorhanden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Bericht über die elektrische Zugförderung auf amerikanischen Eisenbahnen.

(Schluss.)

Nach den Angaben des Erbauers haben die Kosten für die erste Einrichtung, u. zw. für das Elektricitätswerk 1.711.500, für die Stromzuführung 725.400 und für die drei Locomotiven 630.000 Frcs. betragen, was zusammen 3,066.900 Frcs. ausmacht. Darnach belaufen sich die Anlagekosten des Werkes per *KW* Krafteinheit auf 488 Frcs. und die der Leitung pro Kilometer auf 132.600 Frcs. Nach den Berechnungen der Eisenbahn-Gesellschaft stellten sich die durchschnittlichen Ausgaben für die Erzeugung von 612.000 *KW*-Stunden pro Monat, wie folgt:

	Im ganzen Francs	pro *KW*-Stunde Francs
Arbeit (27 Angestellte) . . .	10.794	0·0176
Kohle (1699 *t* à 6·77 Frcs. .	11.592	0·0188
Wasser	1.118	0·0018
Oel und Lappen	525	0·0022
Verschiedener Bedarf . . .	404	
Gebäude-Unterhaltung . . .	436	
Insgesammt für das Elektricitätswerk	24.869	0·0404

Hierzu gehören noch die Zugförderungs- und Instandhaltungskosten für die drei Locomotiven, nämlich die monatliche Entlohnung dreier Locomotivführer 1575, dreier Schaffner 1180, eines Putzers 183 und zweier Monteure 619, sowie für Material 41 Frcs., was in Summa 3598 Frcs. ergibt. Zusammengenommen beziffern sich also die monatlichen Auslagen für die elektrische Güterzugsbeförderung mit 28.467 Frcs. Die Baltimore—Ohio-Bahn hat nur für jene Ströme, welche sie an die anderen Betriebe entgeltlich abgibt, continuirliche Zahlapparate in Verwendung, für den eigenen Verbrauch jedoch nicht. Man beschränkt sich in letzterer Beziehung darauf, jeden Tag einen näherungsweisen Ueberschlag aufzustellen, der aus den Ablesungen an den Ampèremetern und Voltmetern durch die Angestellten des Werkes gewonnen wird. Unter Zugrundelegung dieser Daten schätzt die Bahngesellschaft ihren mittleren Elektricitätsverbrauch für 100 Kilometertonnen auf 3·07 *KW*-Stunden, wobei das Gewicht der Dampflocomotiven, nicht aber das Gewicht der elektrischen Locomotiven mit in Rechnung gebracht ist. Diese beiläufigen Angaben decken sich so ziemlich mit dem Ergebnisse einer Probe, welche seitens der französischen Delegirten am 28. März v. J. bei einem — die Dampf- und die elektrische Locomotive inbegriffen — 1532 *t* schweren Zuge vorgenommen wurde, wobei sich ein Verbrauch von 3·44 *KW*-Stunden für 100 Kilometertonnen ergeben hatte. Wenn man nach Vorstehendem den Verbrauch per 100 Kilometertonnen reichlich mit 3·5 *KW*-Stunden ansetzt und die oben berechneten Erzeugungskosten der Stromverluste entsprechend um 10% erhöht, also mit 0·044 Frcs. veranschlagt, so stellen sich die Kosten für 100 Kilometertonnen auf 0·154 Frcs., was dem Werthe von 22 *kg* Kohle entspricht und nicht als übertrieben hoch angesehen werden kann.

Alle Beamten der Baltimore—Ohio-Bahn, vom Präsidenten bis herab zu den Locomotivführern erklären einstimmig, dass der elektrische Betrieb durchaus regelrecht, einfach und sparsam ist. Der tüchtige Präsident der Bahngesellschaft, Herr Cowen, sagt geradezu, dass er die elektrische Anlage in Baltimore, wenn dieselbe noch einmal ausgeführt werden müsste, genau so ausführen würde, wie sie besteht, lediglich die Stromzuführung als Oberleitung ausgenommen. Er fügte den französischen Ingenieuren gegenüber hinzu, dass die Einführung der Sache anfangs allerdings manche Schwierigkeiten dargeboten, und dass seine Gesellschaft den Vortheil, welchen der elektrische Betrieb für die gute Lüftung des Howard-Tunnels mit sich brachte, für's Erste ziemlich theuer bezahlt habe. Erst seitdem das Elektricitätswerk auch die Beleuchtungsanlagen und die zwei Nebenbahnen mit versorgt, ist das Verhältnis wirthschaftlich gleichfalls ein befriedigendes geworden.

Dass bei alledem die Anlage ihre Mängel besitzt, steht ausser Zweifel, und wäre diesfalls anzuführen: 1. Die Oberleitung ist in ihrer Anlage sehr kostspielig;

Digitized by Google

sie bietet schon in Bezug ihrer Instandhaltung viele Beschwerlichkeiten, die natürlich mit der fortschreitenden Abnützung immer mehr und mehr anwachsen. Die Stromzuführung mittelst dritter Schiene wäre somit vorzuziehen gewesen, denn sie gewährt den Vortheil, nicht nur ein viel geringeres Anlagecapital zu erfordern, sondern ist zugleich wesentlich dauerhafter und ungleich leichter in Stand zu stellen, als eine Oberleitung. 2. Nach europäischen Anschauungen erscheint es zu weit gegangen, dass man, um täglich 15 Züge zu befördern, gleich zu Locomotiven von 87 *t* die Zuflucht nahm. Vielleicht wäre es praktischer gewesen, nur halb so schwere Locomotiven zu verwenden, dafür aber die Zahl der Züge zu verdoppeln. Ein Locomotivgewicht von 22 *t* pro Achse greift ja den Eisenbahn-Oberbau, namentlich in den Krümmungen ganz beträchtlich an. Nichtsdestoweniger halten die Ingenieure der Baltimore – Ohio-Bahn die letzterwähnten Nachtheile für weniger unzuträglich, als das Zertheilen der Güterzüge in der Station Camden und ihre spätere Wiedervereinigung am Bahnhofe Waverley. 3. Auch hinsichtlich des inneren Baues der Locomotiven hätten vielleicht einige Einzelnheiten eine andere Ausführung verdient. In Anbetracht der geringen Geschwindigkeit der Züge wäre namentlich ein Radachsenantrieb durch Zahnräder mit einfacher Reduction der gewählten Motorenanordnung vorzuziehen gewesen, weil man in diesem Falle nach Bedarf die Zahl der Triebachsen hätte steigern können. Auch wäre es dann leicht gewesen die einzelnen Motoren herauszunehmen, während sie jetzt nur schwer entfernt werden können, demzufolge jede Reparatur und besonders auch die Auswechslung der Collectoren äusserst umständlich wird. Die Verwendung von Zahnradvorgelegen würde es ferner ermöglicht haben, viel schneller laufende, kleinere, daher billigere Motoren unter weit besseren Ausnützungsverhältnissen in Verwendung zu nehmen. 4. Selbst die Gesammtanordnung der Locomotive besitzt gewisse Schwächen, welche vornehmlich in der Art der Verbindung der beiden Drehgestelle liegen und ihren schwerfälligen Gang verschulden.

Seit der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Baltimore—Ohio-Bahn hat die General-Electric-Company noch drei weitere, ähnliche Locomotiven für andere Besteller zu liefern gehabt. Diese jüngeren Locomotiven sind schwächer, sowie weit leichter als die ersten und werden als Rangirmaschinen in Whintingsville (Massachusetts), dann in Newhaven (Connecticut) und auf einem Bahnhofe bei Hoboken (New-Jersey) gegenüber New-York benützt. In allen diesen Fällen ist nämlich vermöge der Lage der betreffenden Strecken, bezw. Hafenbahn von den zuständigen städtischen Behörden die Verwendung von Dampflocomotiven aus hygienischen Gründen nicht gestattet worden, und da überall elektrischer Strom aus benachbarten Elektricitätswerken leicht bezogen werden konnte, entschloss man sich nicht ungern zur Anwendung der elektrischen Locomotiven. Die in Newhaven von der Manufacturers Railroad benützte Locomotive wiegt 25 *t* und ruht auf zwei Drehgestellen mit je zwei Achsen, wovon aber nur die eine einen Motor trägt, der direct aufsitzt; sie arbeitet mit 500 *V* Spannung. Die Locomotive in Hoboken wiegt ebenfalls nur wenig mehr als 25 *t*; sie hat hingegen vier Motoren, die aber nicht direct auf den Radachsen sitzen, sondern letztere durch einfache Verzahnung antreiben. Sämmtliche diese Locomotiven, sowie auch die in Whintingsville versehen nach Aussage der damit beschäftigten Ingenieure und Führer ganz trefflich ihren Dienst und erweisen sich als durchaus zweckentsprechend.

Alles in Allem lässt sich also die elektrische Locomotive keineswegs mehr als blosses Versuchsobject ansehen, denn die mehrjährigen Erfahrungen beweisen ja hinlänglich, dass ihr grössere Leistungen übertragen werden können als der stärksten Dampflocomotive und dass sie bei gleicher Stärke weniger todte Last aufweist; ihre Unterhaltung ist leicht und einfach und ihre Bedienung bietet weit geringere Schwierigkeiten als jene der Dampflocomotive. Es steht übrigens ausser Zweifel, dass die bisherigen Constructionen im Laufe der Zeit weitere Verbesserungen erfahren, und dass namentlich die Stromabnehmer, Motoren und Controllers stetige Fortschritte aufweisen werden. Allein, selbst wenn man von dieser voraussichtlichen Weiterentwickelung absieht, lässt sich nimmer leugnen, dass die einfache Wiederholung des bereits Vorhandenen, unter Ausnützung der einschlägigen bisherigen Erfahrungen genügen würden, um für die praktische Anwendung elektrischer Locomotiven auf Vollbahnen bei gewissen Strecken-Verhältnissen alle nur immer wünschenswerthen Erfolge zu verbürgen.

II. Der Motorwagen-Betrieb.

Das hervorragendste Beispiel für die Zugförderung auf Vollbahnen mittelst einzelner Motorwagen findet sich auf der New-York—Newhaven—Hartford-Eisenbahn, nämlich auf der Linie Nantasket—Beach, ferner auf der Linie Hartford—New Britain und auf der Linie Hartford—Berlin. Die betreffenden Einrichtungen sind durch vielfache Veröffentlichungen bereits allgemein bekannt und es bleibt nur zu bestätigen übrig, dass auf allen drei genannten Strecken die Motorwagen ihren Dienst ganz vorzüglich leisten, stellenweise selbst bei äussersten Fahrgeschwindigkeiten von mehr als 90 Stundenkilometern. Ganz trefflich bewährt sich namentlich das Elektricitätswerk für die Linien Hartford—New Britain und Hartford—Berlin; die Generatoren scheinen daselbst nicht im geringsten darunter zu leiden, dass sie einen Theil der Zeit vollständig leer laufen müssen. Die Verlegung dieses Werkes auf das äusserste Ende der beiden von demselben gespeisten Betriebsstrecken wird dadurch gerechtfertigt, dass man auch noch zwei weitere von Berlin ausgehende neuzuerbauende Bahnstrecken mit demselben Werke zu betreiben beabsichtigt. Auf der 19·8 *km* langen Linie Berlin—Hartford dient trotz dieser namhaften Ausdehnung lediglich die dritte Schiene als einzige Stromzuleitung; der Spannungsverlust erreicht aber auch gegen Ende der Strecke eine ganz nennenswerthe Höhe. Man bleibt nichtsdestoweniger bei dieser Anordnung, weil der Strom sehr billig erzeugt wird. Die Dampfkessel des Elektricitätswerkes werden nämlich lediglich mit den Rückständen aus dem Brennmateriale der Dampflocomotiven der Bahngesellschaft geheizt, d. i. mit einem Brennmaterial, das keinen Handelswerth besitzt. Diese Billigkeit des Stromes bringt es mit sich, dass man auch im Elektricitätswerk auf eine wirthschaftliche Gebahrung hinsichtlich des Verbrauches wenig Bedacht nimmt und von der Anordnung von Accumulatoren-Batterien vorläufig abgesehen hat. Die Bahngesellschaft erklärt sich von dem elektrischen Betriebe, sowie insbesondere von dem Drei-

Digitized by Google

schienen-Systeme bestens befriedigt, und obwohl ihre Strecken gegen das Publikum nicht im Entferntesten so gut abgesperrt sind, wie etwa die französischen Vollbahnen oder die europäischen überhaupt, so hält die Bahnverwaltung nichtsdestoweniger die Verlegung der dritten Schiene mit einer Spannung von 500 bis 600 *V* für völlig ungefährlich. Sie stützt sich dabei auf den Umstand, dass von mehr als 150 Personen, die aus Unvorsichtigkeit mit der Leitung in Berührung gelangten und hierbei elektrische Schläge erhielten, dadurch doch nur eine einzige stärker belästigt worden ist. Es war das ein kleines Mädchen, welches ausser dem Schlage auch Brandwunden davontrug. Aber auch dieser Fall hat, wie alle übrigen, zu keiner Entschädigungsklage geführt, was vom amerikanischen Standpunkte aus als ausschlaggebend gilt.

Das Elektricitätswerk zu Berlin ist in Anbetracht des zu gewärtigenden Anschlusses der obenerwähnten, beiden neuen Tractionsbetriebe bereits für eine beträchtliche Erweiterung angelegt. Es wird beabsichtigt, für die neuen Bahnstrecken die Stromzuleitung einfach aus alten Eisenbahnschienen herzustellen und nicht in der Geleisemitte, sondern seitlich vom Fahrgeleise auszulegen, sowie es bereits auf einem Theile der Linie Nantasket—Beach mit Erfolg versucht worden ist. Man hofft dadurch eine nennenswerthe Erleichterung in der Unterhaltung des Bahnbaues zu erzielen. Bei der New-York — Newhaven — Hartford-Bahn erhalten die Motorwagenführer dieselbe Entlohnung, wie die Heizer der Dampflocomotive, welcher Gehalt natürlich wesentlich geringer ist, als jener der Maschinenführer. Für das rollende Material der elektrischen Einrichtungen besitzt die Bahn durchwegs einen Reservestand von 20%, welches Verhältnis bei vielen amerikanischen Eisenbahnnetzen auch hinsichtlich der Dampflocomotiven in Geltung steht. Allein dieses Verhältnis ist vorliegenden Falles — auf die zurückgelegten Fahrtlängen bezogen — viel niedriger, als sonst, weil sich der tägliche Weg jedes einzelnen Wagens mit nicht weniger als 570 *km* beziffert. Aus den auf der Linie Nantasket—Beach vorgenommenen Versuchen mit Zügen von 60 *t* Gewicht und einer maxim. Fahrgeschwindigkeit von 60 Stundenkilometern hat sich der Energieverbrauch pro 100 Kilometertonnen mit 3·73 bis 5·08 *KW*-Stunden herausgestellt. Diese Zahlen sind auffallend höher, als die weiter oben angeführten für den Güterzugsverkehr im Howard-Tunnel gewonnenen, obwohl das Längenprofil der Linie Nantasket—Beach nahezu horizontal verlauft, während im Tunnel durchwegs die nennenswerthe Steigung von 8‰ vorhanden ist. Dieser Verbrauchs-Unterschied hängt theils von der ungleichen Zugsgeschwindigkeit, namentlich aber von der Zahl der Fahrtunterbrechungen ab, die auf der einen Linie innerhalb 17 *km* 14mal vorkommen, wogegen in Baltimore das Ingangsetzen auf der geprüften Strecke nur einmal stattfindet und überdies durch das schwache Gefälle an der Abfahrtstelle begünstigt wird.

Ganz Grossartiges leistet der Motorwagen-Betrieb auf der westlichen Metropolitan-Hochbahn in Chicago, welche unter der Leitung des Herrn Baker steht. Diese normalspurige Bahn besitzt eine Länge von 29 *km* und weist in ihrem Verlaufe weder nennenswerthe Steigungen noch scharfe Krümmungen auf. Die durch automatische, elektrische Blocksignale gesicherten Züge folgen sich hier in Zeitabschnitten von zwei zu zwei Minuten und haben durchschnittlich alle 600 *m* anzuhalten. Sie bestehen aus einem Motorwagen, der unbelastet 26 *t* wiegt und, je nach der Tageszeit, ein bis drei Anhängewagen zieht. Das Gewicht der schwersten Züge beträgt 108 *t*. Die Motorwagen haben zwei Drehgestelle und auf jeder der beiden Achsen des einen Gestelles einen Motor von 125 *PS*. Das Elektricitätswerk der Bahn besitzt 14 Kessel der Bauart Babcock & Wilcox von je 300 *PS*, ferner zwei wegen Platzmangel vertical aufgestellte, aus der Fabrik Allis stammende Corliss-Compound-Dampfmaschinen, welche direct zwei Dynamomaschinen von je 1500 *KW* und zwei von je 800 *KW* treiben, die von der General-Electric-Company geliefert sind. Der Betriebsstrom von 600 *V* Spannung wird durch den Motorwagen mittelst gusseiserne Reibschuhe abgenommen, die auf einer aus alten Eisenbahnschienen hergestellten, seitlich vom Geleise verlegten Zuleitung gleiten. Die Stromzuleitungsschiene ist einfach durch paraffinirte Holzunterlagen isolirt. Der Strom wird dem isolirten Schienenstrange durch eine Speiseleitung (Feeders) zugeführt, die selbst wieder aus alten Eisenbahnschienen besteht und in der Mitte zwischen den beiden Schienensträngen des Fahrgeleises verlegt ist. Als Rückleitung dienen die Fahrschienen und die Längsträger oder eigentlich das Gesammtgerüste des eisernen Unterbaues der Hochbahn. Trotz des häufigen Anhaltens und Anfahrens beträgt die gewöhnliche Fahrgeschwindigkeit der Züge nahezu 24 Kilometerstunden. Der Energieverbrauch für 100 Kilometertonnen stellt sich auf 7·7 *KW*-Stunden. Jeder der Motorwagen wird, nachdem er 40.000 *km* durchlaufen hat, d. i. circa innerhalb aller vier Monate, aus dem Betriebe gezogen und der Revision zugeführt. Man nimmt dann die Motoren auseinander, reinigt sie, frischt die Isolirung der Inductionsspulen auf oder erneuert dieselbe, wenn es nöthig ist u. s. w. Jede solche Reparatur erfordert mindestens eine dreitägige Arbeit; der laufende Reparaturstand beträgt in der Regel 6% des Gesammtstandes der Motorwagen.

Ganz ähnliche elektrische Betriebe haben auch die Lake Street-Elevated-Railroad in Chicago, ferner die Stadtbahnen Washington—Mount Vernon und Philadelphia—Mount Holly, sowie schliesslich die Bahnlinie Norfolk—Ocean View (Virginien). Diese letztgenannte Bahn ist ausnahmsweise nur eingeleisig; sie besitzt ein sehr günstiges Längenprofil und eine Länge von 15 *km*. Das zugehörige Elektricitätswerk, das sich auf der halben Strecke befindet, liefert 400 *KW* mit Walker'schen Dynamos. Für den Motorbetrieb besitzt die Linie vier Motorwagen zu je vier Achsen, wovon immer nur zwei als Triebachsen eingerichtet sind. Für den Sommer stehen ausserdem noch zwei grössere offene Motorwagen zur Verfügung. Die Motoren sind für 50 *PS* nach dem System Walker gebaut. Jeder der grossen Motorwagen für den Sommerbetrieb wiegt 32 *t* und kann sechs Anhängewagen ziehen, welche mit ihm zusammen 630 bis 670 Personen aufzunehmen vermögen. Diese Bahn war früher mit Dampflocomotiven betrieben; im Jahre 1895 wurde jedoch der elektrische Betrieb eingeführt und seitdem ist die Zahl der Reisenden um 50% gestiegen. Für den Frachtenverkehr besitzt die Bahn auch noch 17 als Güterwagen eingerichtete besondere Anhängewagen.

Endlich sei noch erwähnt, dass die grosse Californische Eisenbahn eine allerdings nur 5 *km* lange Zweigbahn gleichfalls in ganz ähnlicher Anordnung elektrisch betreibt, wie sie die oben geschilderte Strecke Hartford—Berlin besitzt und dass die Gesell-

Digitized by Google

schaft der bedeutenden Chicago—Milwaukee—St. Paul—Railroad beschlossen hat, nach demselben Vorbilde ihre Strecke Chicago—Evanston elektrisch einzurichten.

III. Der Motorenzüge-Betrieb

Es wurde bereits früher hervorgehoben, dass beispielsweise die westliche Metropolitan-Hochbahn in Chicago trotz der störenden Kürze der Fahrstrecken von blos 600 *m* bei ihren Zügen noch immer eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 24 Kilometerstunden erreicht, was gewiss als eine ganz ansehnliche Leistung gelten darf. Allein diese und ähnliche Geschwindigkeiten reichen immer weniger hin, den grösseren Stadt- oder Vorortebahnen mit dichter Stationsfolge gegenüber der gewöhnlichen Strassenbahnen den Erfolg eines günstigen Wettbewerbes zu sichern. So hat u. a. die Concurrenz der Drahtseilbahn die Einnahmen der New-Yorker Hochbahn seit drei Jahren um mehr als fünf Millionen Francs zurückgebracht und die noch gefährlichere, einschneidendere Concurrenz der für den elektrischen Betrieb eingerichteten ehemaligen Pferdebahnen es so weit gebracht, dass die Hochbahn von Brooklyn in Liquidation treten musste. Nichts ist daher natürlicher, als dass in New-York und in Brooklyn sowie überall, wo verwandte Verhältnisse obwalten, mit regstem Eifer dahin gestrebt wird, auf den Hoch- und ähnlichen Stadtbahnen nennenswerthe Erhöhungen der Zugsgeschwindigkeiten durchführen zu können. Behufs diesfälliger Abhilfe erachtete Baker es für dienlich, einfach an Stelle der gewöhnlichen mit nur zwei Motoren zu 125 *PS* ausgerüsteten Wagen solche mit vier Motoren zu je 150 *PS* einzuführen, welch' letztere imstande sind, statt max. drei Anhängewagen vier Anhängewagen mit grösserer Fahrgeschwindigkeit zu ziehen, als bisher erreichbar gewesen ist.

Eine viel durchgreifendere Lösung der Frage wurde hingegen von Sprague angebahnt, indem er die Züge ausschliesslich aus lauter Motorwagen zusammensetzt und alle Motoren gleichzeitig von einem Manne, dem Zugführer, bedienen lässt. Es liegt auf der Hand, dass durch eine solche Anordnung ein viel rascheres Anfahren der Züge ermöglicht wird; dieselbe mittlere Zugsgeschwindigkeit lässt sich dabei durch eine weit geringere äusserste Fahrgeschwindigkeit erreichen, als bei einfachem Motorwagenbetriebe, und demzufolge ist auch beim Bremsen der Verlust an lebendiger Kraft ersterenfalls geringer als letzterenfalls. Schon im April verflossenen Jahres (1898) stellte Sprague auf der südlichen Metropolitanbahn in Chicago Versuche mit einem, mit seiner Erfindung eingerichteten Zuge an, der seitdem wohl schon in den regulären Dienst der benannten Eisenbahn eingetheilt worden ist. Die ziemlich complicirten Apparate, welche die gemeinsame Bedienung der sämmtlichen Zugsmotoren vermitteln, sind noch nicht beschrieben worden. Es lässt sich darüber nur anführen, dass die Wagen des Zuges, abgesehen von der gewöhnlichen Kuppelung, noch durch leitende Kabel untereinander in Verbindung stehen, und die Controller sämmtlicher Wagen sich stets übereinstimmend einstellen.*) Wird irgend einer der Controllers für „Abfahrt" eingestellt, so machen alle übrigen die gleiche Bewegung, wobei sich in rascher Reihenfolge diejenigen Schaltungen automatisch vollziehen, welche erforderlich sind, um das rascheste Anfahren mit geringstem Elektricitätsverbrauch zu bewirken. Zum Anhalten wird späterhin der Strom einfach an einem der Controller unterbrochen, worauf sich auch alle übrigen selbstthätig in ihre Ruhelage einstellen, das ist in die Unterbrechungslage zurückbegeben. Die betreffende Einrichtung soll im Principe der der Sprague'schen elektrischen Fahrstühle ähnlich, im ganzen aber etwas einfacher sein; der Erfinder hegt nicht den geringsten Zweifel, dass sich dieselbe in der Praxis bewähren wird. Herr Sprague hofft seinen Zügen bei der Abfahrt innerhalb 20 Secunden eine Fahrgeschwindigkeit von 64 Stundenkilometern ertheilen zu können. Würde nun die äusserste Fahrgeschwindigkeit der Züge mit 90 *km* angenommen, und dabei wie es auf den grossstädtischen Bahnen der Vereinigten Staaten der Fall ist, 20 Secunden als Bremszeit und 8 bis 10 Secunden für jeden Aufenthalt in Rechnung gestellt, so könnte auf Linien, wo das Anhalten in Abständen von 500 bis 600 *m* stattfindet, immerhin noch eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von mehr als 35 Stundenkilometern erreicht werden. Es ist das eine völlig neue Anschauung, die in den amerikanischen Fachkreisen lebhaftes Aufsehen erregt hat, wenngleich es nicht an Stimmen fehlt, die der Sprague'schen Idee den grossen praktischen Werth, welche ihr andere zuschreiben, absprechen wollen; für alle Fälle wird man sie auf der südlichen Metropolitanbahn in Chicago und auf den Hochbahnen von Brooklyn ehestens in grösserem Massstabe in Anwendung sehen.

*) Eine analoge Anordnung wendet die französische Paris—Lyon—Mittelmeerbahn auf ihrer Nebenbahn Fayet—Chamonix—Schweizergrenze an, jedoch wird das gemeinsame und gleichmässige Einstellen der Controller nicht im elektrischen Wege, sondern mit Hilfe von Druckluft bewerkstelligt. (Vgl. Z. f. E., H. 11, S. 129.)

Dem vorstehenden Berichte ist noch ein Nachtrag beizufügen bezüglich einiger Elektricitätswerke, welche seitens der französischen Ingenieure behufs weiterer Orientirung über die neuesten und bedeutendsten amerikanischen Anlagen dieser Art besucht und studirt worden sind. Als besonders charakteristisch für alle diese neueren Werke darf vor allem die fast ausschliessliche Benützung von Dampfmaschinen gelten, die einen auffällig langsamen Gang besitzen und stets nur eine einzige, direct auf ihrer Schwungradachse aufgekeilte Dynamo antreiben.

Die Kessel der jüngsten Anlagen sind im allgemeinen Wasserrohrgeneratoren mit Reservoiren für Wasser und Dampf, nach dem System Babcock & Wilcox oder ähnliche Systeme für 150 bis 500 *PS*. Das Zuführen der Kohle, sowie die Beseitigung der Asche geschieht in den meisten Fällen mit mechanischen Hilfseinrichtungen. Häufig finden sich Dampfinjectoren oder sonstige Apparate, deren Aufgabe es ist, durch Vermehrung des Windzuges in den Heizanlagen die Verbrennung zu fördern. Vielfach wird besonderer Werth darauf gelegt, die Kessel tiefer als die Dampfmaschinen anzubringen, um den Ablauf, beziehungsweise die Beseitigung des mitgerissenen Wassers zu erleichtern. Als Heizmaterial steht im allgemeinen halbfettes Kohlenklein in Verwendung, das 20 oder auch mehr Procent Asche zurücklässt.

Die Dampfmaschinen sind stets nur Corliss-Compound- oder mindestens Compound-Maschinen mit zwei Cylindern und unter 90° verstellten Antriebkurbeln; fast ausnahmslos werden sie liegend, und nur dort, wo Platzmangel herrscht, der durchaus nicht behoben werden kann, senkrecht angeordnet. In der Regel ist Condensation angewendet. Die am häufigsten vorkommenden Leistungen schwanken zwischen 600 und 2000 *PS* pro

Digitized by Google

einzelne Maschine und die Tourenzahl beläuft sich zwischen 75 bis 100 pro Minute. Die neuesten und bevorzugtesten Typen stammen aus den Maschinenfabriken Allis in Milwaukee, Steam-Engine-Manufacturing-Company und Mac-Instosch & Seymour in New-York.

Die Dynamos sind im Allgemeinen für Leistungen zwischen 450 und 1500 *KW* eingerichtet, und sind von der General-Electric-Company, der Westinghouse Electric and Manufacturing-Company, der Maschinenfabriks-Gesellschaft Walker und der amerikanischen Filiale von Siemens & Halske geliefert worden. Man vertheilt gewöhnlich die normale Gesammtleistung des Werkes auf 4 oder 5 Maschinen, wovon eine während des grössten Theiles des Tages als Reserve dient. Viele der amerikanischen Elektro-Ingenieure sind der Anschauung, dass die Maschine im Interesse ihrer Schonung sowie aus wirthschaftlichen Gründen nie oder doch nur in dringenden Ausnahmsfällen bis zur äussersten Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ausgenützt werden sollen; andere vertreten hingegen gerade die entgegengesetzte Ansicht. In der That werden die declarirten Kilowatt, welche eine Dynamomaschine leisten kann, ohne innerhalb einer gewissen Zeit, die im Allgemeinen mehrere Stunden beträgt, eine über die zulässige Grenze hinausgehende Temperaturerhöhung zu erleiden, von Seite der Erbauer in der Regel vorsichtshalber möglichst niedrig angegeben. Nicht selten wird nun in Amerika die Inanspruchnahme der Maschinen über die declarirte Leistung hinaus zur Regel gemacht und eines der New-Yorker Elektricitätswerke treibt beispielsweise diese Ueberschreitung angeblich mit nennenswerthem Vortheile bis auf 100%. Auch die Leitung des Elektricitätswerkes der westlichen Metropolitanbahn in Chicago nimmt die Dynamos beständig weit über die declarirte Grenze in Anspruch; die Betriebs-Ingenieure sind überzeugt, auf diesem Wege wesentliche wirthschaftliche Ergebnisse zu erzielen. In den elektrischen Centralen für grössere Eisenbahnen sind nirgends Accumulatoren vorhanden, wohl aber befinden sich solche Batterien in einzelnen Centralen für Trambahnen so z. B. in Buffalo und in Pittsburgh. In letztgenannter Stadt ist soeben in einer zweiten Strassenbahn-Centrale die Einführung von Accumulatoren bevorstehend. Es unterliegt keinem Zweifel, dass in Amerika die Vortheile der Accumulatoren noch keineswegs in dem Masse gewürdigt werden, als sie es verdienen. Nachstehend sind die Angaben einiger Elektricitätswerke über die Kosten*) der Stromerzeugung und von mehreren Centralen auch die Anschaffungskosten ausgewiesen und zum Vergleiche nebeneinander gestellt.

Aus dieser Tabelle geht fürs erste hervor, dass die Anlagekosten per *KW* Energie sehr ungleich sind; nichtsdestoweniger stimmen sie mit dem Gesetze überein, dass die Einheitspreise sich um so niedriger stellen, je grösser die Maschinen sind. Für die approximativen Voranschläge wird im allgemeinen angenommen, dass

*) Eine Umrechnung der Preise ist hier wieder unterblieben und dieselben sind einfach in Francs ausgewiesen, nachdem der Werth des letzteren so ziemlich dem einer österr.-ungar. Krone entspricht.

Elektricitäts-Werk	Wesentlichster der Einrichtung oder besondere Verhältnisse	Kraftleistung in *KW*	Anlagekosten des Werkes in Francs		Kosten der Stromerzeugung pro *KW*-Stunde in Francs					
			im ganzen	per *KW* Leistung	Brennstoff	Handarbeit	Wasser	Material	Reparatur	Zusammen
Baltimore—Ohio-Eisenbahn (Baltimore)	Für die Zugförderung fünf Maschinen von 500 *KW*; für die Beleuchtung mehrere kleine Maschinen mit zusammen 1000 *KW*	3500	1,711.500	488	0·0183	0·0176	0·0018	0·0009	0·0013	0·0404
Metropolitan-Bahn in Chicago (West-Side)	Zwei Maschinen zu 1500 *KW*, zwei zu 800 *KW*; 14 Kessel für je 300 *PS* mit automatischer Beschickung. Bituminöse Kohle von sehr geringer Qualität, 10 Frcs. per Tonne	4600	3,329.030	725	0·0175	0·0112	0·0004	0·0021	0·0017	0·0328
Strassenbahn in Chicago (Western Avenue)	Drei Maschinen zu 1500 *KW*, eine zu 750 *KW* (Siemens & Halske). Zehn Stirling-Kessel mit Petroleumheizung	5250	2,670.000	509	0·0372	0·0064	0·0020	0·0010	0·0024	0·0490
Strassenbahn in Chicago (California Avenue)	—	2070	2,010.070	970	0·0425	0·0015	0·0001	0·0119	0·0024	0·0584
Strassenbahn in Chicago (Hobbie Street)	Drei Maschinen zu 800 *KW*	2400	1,840.000	770	0·0280	0·0162	0·0035	0·0062	—	—
Strassenbahn in Brooklyn (Southern)	Zwölf Maschinen à 500 *KW* — 550 *V*, 375 Touren, 18 Babcock-Kessel mit Handbeschickung. Oberflächen-Condensation mit Meerwasser. Kohlenpreis 8·1 Frcs.	6000	—	—	0·0152	0·0165	0·0009	0·0020	0·0031	0·0377
Strassenbahn in Brooklyn (Kent Avenue)	Vier Maschinen à 1500 *KW*, Directer Antrieb; 12 Kesselbatterien für je 500 *PS*; Kohlenpreis 8·1 Frcs.	6000	—	—	0·0116	0·0094	0·0013	0·0016	0·0028	0·0267
Strassenbahn in Brooklyn (Ridgewood)	Sechs Maschinen per 300 *KW*; Maschinen ohne Condensation von je 700 *PS*. Vier Kesselbatterien für je 500 *PS*. Kohlenpreis 8·1 Frcs.	1800	—	—	0·0223	0·0195	0·0012	0·0020	0·0038	0·0488
Beleuchtungs-centrale in New-York (28. Strasse)	Kohlenpreis 12·2 Frcs.	—	—	—	0·0452	0·0227	0·0047	0·0009	0·0021	0·0846

Digitized by Google

eine Centrale von 5000 *KW* mit Maschinen von 1200 bis 1500 *KW* alles in allem ungefähr 500 Francs pro *KW* als Anlagecapital erfordert; derselbe Einheitspreis wird hingegen hinsichtlich kleiner Werke, welche etwa nur bis 2000 *KW* leisten, mit ungefähr 700 Francs berechnet. Zahlreiche amerikanische Elektro-Ingenieure sind der Meinung, dass sich die Anlagekosten einer Centrale nicht merklich ändern, ob man Condensation anwendet oder nicht, weil die Mehrauslagen für die betreffenden Vorrichtungen den erzielbaren Vortheil nahezu wieder aufzehren. Als massgebendste Factoren für die Erhöhung oder Erniedrigung der Stromerzeugungskosten wirken zusammen: der Preis des Heizmaterials, der Grundwerth und die bauliche Ausführung der Anlage, die Leistungsfähigkeit der Maschinen und die Dauer des täglichen Vollbetriebes. Die Elektricitäts-Werke für Beleuchtungszwecke, die nur wenige Abendstunden hindurch mit voller Beanspruchung arbeiten, weisen naturgemäss höhere Gestehungskosten auf als Eisenbahncentralen. Für gewöhnlich stellen sich die letzteren schon deshalb billiger, weil sie mit starken Maschinen versehen sind und sich ihre Thätigkeit auf 18 bis 20 Stunden täglich ausdehnt. Der vortheilhafte Einfluss starker Maschinen und guter Hilfseinrichtungen welche die Handarbeit möglichst ersparen, erscheint in der Tabelle namentlich durch die niedrigen Gestehungskosten von 0·0328 und von 0·0267 Francs erhärtet, welche seitens der Westlichen Metropolitan-Bahn in Chicago und von der Kent Avenue-Bahn in Brooklyn ausgewiesen sind. Vergleicht man den Einheitspreis der letztgenannten Bahn mit jenem der im gleichen Besitze befindlichen und dieselben Kohlenpreise zahlenden südlichen Trambahnen in Brooklyn, so zeigt sich, dass der Strom des Elektricitäts-Werkes im zweiten Falle um volle 40 % theurer zu stehen kommt, als im ersten, was lediglich darauf beruht, dass im Kent Avenue-Werke moderne Dynamomaschinen von 1500 *KW* angewendet sind, die von den Dampfmaschinen direct angetrieben werden, während im anderen, wesentlich älteren Werke Dynamomaschinen von nur 500 *KW* in Anwendung stehen, die mittelst Riemen ihren Antrieb erhalten. Die Centrale der Kent Avenue-Bahn kann übrigens, was zweckmässige Anordnung und wirthschaftlichen Erfolg anbelangt, für eine der besten, wenn nicht überhaupt für die beste Anlage dieser Art in den Vereinigten Staaten bezeichnet werden.

Wollte man nach den Angaben der Kent Avenue-Strassenbahn von Brooklyn etwa die Kosten für ein ähnliches Elektricitäts-Werk in Paris berechnen, so käme in Betracht zu ziehen, dass die Kohle, die allerdings in Paris wesentlich besser ist, mindestens doppelt so viel kostet als in Brooklyn, ferner, dass die Handarbeit dagegen um 50% die übrigen Kosten aber wieder etwa um 100% höher anzusetzen wären. Darnach würde sich für Paris — reichlich berechnet — der Gestehungspreis pro *KW* rund etwa mit 0·04 Francs beziffern lassen. In Amerika hat infolge der neueren Erfahrungen die Ueberzeugung von den Vortheilen, welche grosse Maschinen bieten, schon so tief Wurzel gefasst, dass dort Elektricitäts-Werke von 8000 bis 10.000 *KW* Leistungsfähigkeit nicht mehr zu den Seltenheiten zählen; solche würden übrigens noch häufiger vorhanden sein, wenn sich nicht zumeist die Strassenbahnnetze in den grossen Städten im Besitze mehrerer getrennter Gesellschaften befänden. Wohl der weitgehendste Beweis der guten Meinung für grossangelegte Betriebe liegt beispielsweise in dem Umstande, dass die Haupt-Strassenbahn-Gesellschaft in New-York eine provisorische Centrale für 3300 *KW* eingerichtet hat, lediglich um einige ihrer älteren kleinen Werke auflassen zu können, noch bevor ihre im Bau begriffene, für eine Leistung von 75.000 *KW* in Aussicht genommene, definitive Centralstation vollendet ist. Desgleichen beschäftigt sich die Strassenbahn-Gesellschaft in Pittsburgh damit, vier bestehende Elektricitäts-Werke durch ein einziges zu ersetzen, und ähnliche Zusammenlegungen führten auch die Strassenbahn-Gesellschaft von Kansas City und eine Strassenbahn-Gesellschaft in Chicago durch.

Hinsichtlich der in der Tabelle angeführten Beschaffungskosten erübrigt noch zu bemerken, dass bei denselben die Verzinsung und die Amortisation des Anlagecapitals keine Berücksichtigung gefunden haben. Eine genaue Berechnung dieser Quote bietet für Amerika insofern gewisse Schwierigkeiten als einerseits in Anbetracht der raschen, oft ganz unvermittelten Wandlungen der Industrien niemals sich die Dauer eines Elektricitäts-Werkes in voraus bestimmen lässt und weil andererseits die Verzinsungsverhältnisse für Anleihen bei den verschiedenen Gesellschaften sehr ungleich sind. Unter diesen Umständen ist es besser auf die Zurechnung ganz zu verzichten, was um so leichter hingenommen werden kann, als diese Lücke den Werth der Einheitspreise für die vergleichsweise Beurtheilung doch nur äusserst wenig beeinträchtigt.

Soll schliesslich das Ergebnis der in Amerika gemachten Erfahrungen und Feststellungen im besonderen Hinblick auf die Veranlassung der Studienreise, d. i. auf das in Paris auszuführende Project der Orleans-Eisenbahn zusammengefasst werden, so hätte es zu lauten: Wenn nun auch die Beispiele für elektrische Zugförderung auf Vollbahnen mit schweren Zügen in den Vereinigten Staaten noch wenig zahlreich sind, so beweisen doch die bereits gemachten Anwendungen, dass dieser Betriebsweise — mindestens für kurze Strecken — keine technischen Schwierigkeiten mehr im Wege stehen. In vielen der vorhandenen Centralen für Eisenbahnen und selbst für gewöhnliche Strassenbahnen erzeugt man — verhältnismässig billig — ungeheuere Mengen von elektrischer Energie in einer für die Beförderung von Zügen nutzbaren Form. Es fehlt nicht an praktischen, bewährten Beispielen von Zuleitungen, welche Strommengen fortführen, die für die Beförderung schwerer Züge weitaus genügen würden und in Buffalo findet sich sogar ein solches Beispiel von der ausserordentlichen Länge von 35 *km*. Die Stromabnahme mittelst Gleitschuhen auf einer forlaufenden im oder neben dem Bahngeleise verlegten Schienenleitung ist gleichfalls praktisch ausgeprobt und das Beispiel der Hochbahn in Chicago, welche Züge von 108 *t* in Abständen von zwei Minuten befördert, beweist glänzend, dass das System der dritten Schiene, welch' letztere überdies einfach nur durch paraffinirte Holzunterlagen isolirt zu werden braucht, zur Vertheilung von Strommengen, wie sie der dichteste Zugsverkehr anfordert, vollständig hinreicht. Schliesslich steht es ausser Frage, dass auch die elektrischen Fahrzeuge, nämlich Locomotive wie Motorwagen bereits ihre bestimmte, grundlegende Form erlangt haben. Dasselbe gilt von den Motoren und namentlich auch von den Regulirvorrichtungen, welche es heute

Digitized by Google

Deutschland.

Colmar i. Elsass. (Elektrische Bahn.) Die E.-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hat den Bau der ersten Bergbahn in den Vogesen, von Colmar i. E. nach dem Luftcurort Drei-Aehren vollendet und wird die Bahn am 6. Juni dem Verkehre übergeben. Der Betrieb liegt in den Händen von Schuckert & Co. Die Bahn ist eingeleisig und mit 1 m Spurweite ausgeführt und hat eine Gesammtlänge von 8·7 km. Die Bahnlinie verläuft, abgesehen von den ersten 1·5 km, in andauernder Steigung von 5—8%. Die Betriebskraft wird in einer in unmittelbarer Nähe der Trace errichteten Centrale als Gleichstrom von 600 F Spannung erzeugt.

Schöneberg b. Berlin. Die Stadtverordneten-Versammlung hat am 25. Mai 1. J. in a. o. Sitzung den wegen Versorgung der Stadt mit Elektricität zwischen dem Magistrat und der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen vereinbarten Vertrag angenommen. Die Gesellschaft verpflichtet sich in diesem Vertrage, bis spätestens sechs Monate nach seinem Abschluss von dem in Schöneberg gegenwärtig noch im Baue befindlichen Elektricitätswerke in allen Hauptstrassen der Stadt, wie Haupt- und Friedenauer-, Akazien-, Goltz-, Bahn-, Gross-Görschen-, Colonnen-, Siegfriedstrasse und -Brücke, Gothen-, Bülow-, Motzstrasse, Nollendorfplatz etc., sowie überall dort Leitungen zu legen und Strom abzugeben, wo auf je 30 m von der nächsten Leitung an die Anschluss von 1.5 kW gesichert ist. Dabei dürfen aber die Schöneberger Leitungsanlagen auch zur Stromabgabe an die Nachbargemeinden verwendet werden. Doch wird der Gesellschaft ein ausschliessliches Recht zu dieser Benutzung der Schöneberger Strassen nicht eingeräumt. Sobald der Magistrat die elektrische Beleuchtung von Strassen oder auch nur Strassentheilen verlangt, hat die Gesellschaft in längstens sechs Monaten diese Beleuchtung zu bewirken, wobei der Preis pro Kilowattstunde nicht 16 Pfg. überschreiten, jedenfalls aber nicht höher sein darf, als ihn die Stadt Berlin zahlt. Ebenso muss die Preisberechnung für die Zuführung von Elektricität an andere Behörden wie auch Privatpersonen im Stadtgebiet Schönebergs stets nach den Berliner bezw. den jeweiligen Charlottenburger Tarifbestimmungen erfolgen, wobei alle etwaigen Abänderungen des Tarifs stets der Genehmigung des Magistrats bedürfen. Der Vertrag, welcher sofort in Kraft tritt, gilt bis zum 30. September 1928, doch steht der Stadt Schöneberg das Recht zu, vom 30. September 1912 an entweder allein oder in Gemeinschaft mit den anderen an das Werk angeschlossenen Vorortgemeinden dieses in eigenen Besitz zu nehmen, weshalb die Gesellschaft weitere Verträge mit Gültigkeit über den 30. September 1912 hinaus nur mit Genehmigung des Schöneberger Magistrats abschliessen darf, wovon jedoch die bereits auf längere Dauer abgeschlossenen Verträge mit der Westlichen und Südlichen Vorortebahn über die Stromlieferung für den Betrieb dieser Bahnstrecke nicht berührt werden. Das Erwerbsrecht steht aber der Stadt, falls sie im Jahre 1912 davon keinen Gebrauch macht, fortdauernd auch weiterhin zu, doch dann in Zeitabständen von stets zwei zu zwei Jahren, während bis zum 30. September 1912 die Stadt kein Recht hat, den Erwerb des Werkes zu verlangen, falls nicht seitens der Gesellschaft eine Verletzung des Vertrages erfolgt. Bei etwaiger Umwandlung des Unternehmens in eine Actiengesellschaft werden seitens der Stadt je ein Mitglied des Magistrats und der Stadtverordneten-Versammlung in den Aufsichtsrath entsandt. Als Abgabe an die Stadt muss die Gesellschaft vom 1. Jänner 1900 ab jährlich 10% der Bruttoeinnahmen aus dem Schöneberger Stadtgebiet und 5% derjenigen aus den Nachbargemeinden zahlen, wobei jedoch die öffentliche Beleuchtung, sowie die Westliche und Südliche Vorortebahn nicht mit in Betracht kommen. Ausserdem erhält die Stadt 40% vom Reingewinn über 5% des Anlagecapitales bis 6 Millionen Mark und 40% über 4% soweit das Anlagecapital diesen Betrag übersteigt

Literatur-Bericht.

Die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft (Glühlampen-Abtheilung) in Budapest hat soeben einen neuen illustrirten Catalog über elektrische Glühlampen ausgegeben. Bemerkt sei, dass die Firma eine Hochspannung-lampe bis 278 Volt construirte, deren Wirkungsverhältniss (Stromverbrauch, relative und absolute Beendauer) der Glühlampe für normale Spannung beinahe vollkommen gleich sind. Wir haben über die Nothwendigkeit solcher Lampen schon wiederholt gesprochen.

Die Circulation in Wasserröhrenkesseln. Von Ingenieur Fritz Kranss, Wien 1899. Selbstverlag. Die Frage der Circulation des Wassers in Dampfkesseln beschäftigt lebhaft die Maschinen Ingenieure und Constructeure aller Länder; es wird daher die vorliegende Arbeit in den Fachkreisen vielen Interesse begegnen.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Die Franz Josef elektrische Untergrundbahn-Actiengesellschaft in Budapest hielt im vergiten Monate ihre ordentliche Generalversammlung ab. Dieselbe genehmigte den vorgelegten Directionsbericht und beschloss, vom Reingewinne per 87.371 fl. nach Dotirung der Reserven und Vornahme anderweitiger Abzüge den Betrag von 71.956 fl. zur Bezahlung einer Dividende von 2 fl. per Actie zu verwenden und den Rest auf neue Rechnung vorzutragen. Nach Ertheilung des Absolutoriums wurde der Aufsichtsrath gewählt.

Neue Industrie in Ungarn. Die „Società Italiana dei Forni Elettrici" in Rom, wie auch die „Società Veneziana di Elettrochimica" in Venedig, welche Unternehmungen in der Budapester Acetylen-Ausstellung vertreten sind, haben die Absicht, in Ungarn grössere Carbid-Fabriken nach dem Lori'schen System zu errichten.

Actiengesellschaft Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Comp. in Dresden. Der Geschäftsbericht für 1898 betont, dass das abgelaufene 5. Geschäftsjahr der Gesellschaft den am Schlusse des Vorjahres gehegten Erwartungen entsprochen hat, dass die günstige Conjunctur der elektrotechnischen Industrie fortgedauert und eine mutabringende Verwendung des im Betriebsjahres von 4·5 auf 7·5 Mill. Mark erhöhten Actiencapitals ermöglicht hat. Die befriedigenden Ergebnisse des Ingenieurbureau in Köln haben die Verwaltung zur Errichtung eines ebensolchen Bureau in Hamburg veranlasst. Dasselbe ist am 1. Jänner 1899 in Thätigkeit getreten. Was das Arbeitsfeld anbelangt, so wurde der Gesellschaft u. A. die Umwandlung der Pferdebahn in Helsingfors (Finnland) für elektrischen Betrieb übertragen. Im Anschluss an die Teplitzer Zweigniederlassung hat sich die Verwaltung in der Nähe von Teplitz genügenden Grundbesitz vertheilhaft gesichert zwecks Errichtung einer Fabrik mit speciellen Hinsicht auf den österreichischen Bedarf. In London wurde ein Bureau errichtet, in Lissabon, Warschau, Bukarest, Sophia wurden Vertretungen bestellt und zur besseren Pflege des überseeischen Geschäftes ist die Gesellschaft dem „Technischen Bureau deutscher Maschinenfabriken, G. m. b. H. in Hamburg" beigetreten. Was den gegenwärtigen Geschäftsgang anlangt, so theilt der Bericht mit, dass die Beträge der aus dem alten Jahr ins neue übernommenen Arbeiten zusammen mit den seitdem hinzugekommenen die Summe des Actiencapitals bereits übersteigen, und dass weitere Aufträge in namhaftem Umfange in gegründeter Aussicht sind. In Hinblicke auf die sich stets in vergrössertem Massstabe darbietenden Geschäfte wird die Verwaltung der diesjährigen Generalversammlung eine neuerliche Erhöhung des Actiencapitals um 2½ Mill. Mark vorschlagen. Der Reservefond hat die Höhe von 2,650.815 Mk. erreicht und die Spezialreserven betragen 800.000 Mk. Nach Abschreibungen im Betrage von 171.649 Mk. verbleibt ein Reingewinn von 939.866 Mk., von dem 895.000 Mk. als 11% ige Dividende an die Actionäre vertheilt, 82.479 Mk. als Tantième dem Vorstande und 37.487 Mk. als Tantième dem Aufsichtsrathe überwiesen und der Rest von 14.400 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Schlesische Elektricitäts- und Gas-Actiengesellschaft. Ueber die am 27. v. M. abgehaltene ordentliche Generalversammlung wird der „Berl. Börsen-Ztg." geschrieben: Die mit dem Geschäft-bericht vorgelegte Bilanz pro 1898, sowie die vorgeschlagene Gewinnvertheilung, nach welcher eine Dividende von 13% auf das alte Actien-Capital von 1,050.000 Mk. zur Ausschüttung gelangt, wurde einstimmig genehmigt. Im Anschlusse hieran äusserte sich der Vorsitzende dahin, dass die letztjährige verhältnismässig hohe Dividende hauptsächlich dem Umstande zu danken sei, dass aus dem Verkauf der Gasanstalt Beuthen der Gesellschaft ein ausserordentlicher Gewinn von rund 78.600 Mk. zugeflossen sei, der selbstredend künftig wegfalle. Die Generalversammlung beschloss hierauf, die Zahl der Mitglieder des Aufsichtsrathes von 12 auf 13 zu erhöhen und wählte durch einstimmigen Zuruf die turnusmässig ausscheidenden Herren Regierungsrath Dr. Magnus, Bankier Ludwig Helbrich und Civilingenieur Max Hempel, sämmtlich in Berlin, wieder und als neues Mitglied den Generaldirector P. Liebert in Friedenshütte in den Aufsichtsrath.

Die Mitteldeutschen Elektricitätswerke Actiengesellschaft in Dresden haben für den 16. Juni ihre diesjährige ordentliche Generalversammlung einberufen. Ausser den gewöhnlichen Gegenständen steht auf der Tagesordnung ein Antrag des Vorstandes auf Fusion der Gesellschaft mit der Actiengesellschaft Sächsische Elektricitätswerke, vormals Pöschmann & Co. in Dresden. Die letztgenannte Gesellschaft hat für den 17. d. M. eine ausserordentliche Generalversammlung zu gleichem Zwecke einberufen, ausserdem steht die eventuelle Erhöhung des Grund-Capitals auf der Tagesordnung.

Digitized by Google

Internationale Elektrizitätswerke und Accumulatoren-Fabrik. In der am 27. v. M. stattgefundenen Generalversammlung dieser Actiengesellschaft lag der Geschäftsbericht per 30. November 1898 vor, nach welchem die Bilanz als Activa Patent-Conto mit 4,000.030 Mk. und Cassa 79 Mk., als Passiva 4,000.977 Mk. Actien-Capital und 28.239 Mk. Creditoren ausweist. Der Verlust hat sich von 18.632 Mk. auf 28.214 Mk. vergrössert. Eine Verwerthung der Patente hat bisher nicht stattgefunden. Der Watt-Accumulator hat in letzter Zeit kaum mehr zu Anständen Anlass gegeben, und hofft die Verwaltung dahier, mit den Auslandspatenten bald greifbare Resultate erzielen zu können. Die Versammlung genehmigte den Geschäftsabschluss und ertheilte der Verwaltung Entlastung.

Land- und Seekabelwerke Actiengesellschaft in Köln-Nippes. Ueber die Betriebsergebnisse dieser Gesellschaft während des ersten Betriebsjahres 1898 wird der „Berl. Börsen-Ztg." berichtet, dass der Bruttoüberschuss 437.610 Mk. betrug und sich durch 28.857 Mk. Zinsen auf 466.468 Mk. erhöhte. Nach Abzug der Kosten mit 127.934 Mk. und der 13.681 Mk. betragenden Versicherungsprämien stellt sich der Reingewinn bei 101.977 Mk. Abschreibungen auf 22.875 Mk. hiervon fliessen 11.143 Mk. zum Reservefonds und es werden nach Ausschüttung von 195.000 Mk. = 6½% Dividende auf 3,000.000 Mk. Actien-Capital 9173 Mk. für Tantième zurückgestellt, wonach noch 7558 Mk. zum Vortrag auf neue Rechnung bleiben. Die Form eines Vertrages mit der Grossherzoglich Oldenburgischen Regierung wurde ein zur Anlage einer Seekabelfabrik geeignetes Terrain in Nordenham erworben und noch im Laufe des Geschäftsjahres mit den Vorbereitungen zum Baue der Fabrik begonnen. Gleichzeitig wurde ein Kabeldampfer für einer englischen Firma zu liefern, dessen Auftrag gegeben. Inzwischen wurde mit der Deutsch-Atlantischen Telegraphen-Gesellschaft ein Vertrag geschlossen, wodurch das Terrain in Nordenham nebst den darauf bereits aufgeführten Anlagen und dem im Baue befindlichen Kabeldampfer an die neu zu errichtende Actiengesellschaft „Deutsche Seekabelwerke" gegen Erstattung der aufgewendeten Kosten übertragen werden.

Norddeutsche Seekabelwerke Actiengesellschaft. Am 27. Mai d. J. wurde in Köln diese neue Actiengesellschaft mit einem Grundcapital von 4,000.000 Mark errichtet; deren Aufgabe ist die Herstellung von Seekabeln und die Uebernahme von Arbeiten für die Legung von Seekabeln. Die Gesellschaft wird Fabriksanlagen in Nordenham errichten. Zu den Gründern gehören u. A. die Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. und die Deutsch-Atlantische Telegraphengesellschaft in Köln. In den Aufsichtsrath wurden gewählt: die Herren Max Guilleaume als Vorsitzender, Bankdirector Oberregierungsrath a. D. R. Schröder als stellvertretender Vorsitzender, ferner die Herren Emil Guilleaume und Franz Clouth in Köln, Carl Lentz, Geheimer Oberfinanzrath a. D. W. Mueller, Justizrath Dr. Riesser in Berlin und Director Dr. Wiegand in Bremen.

Bochum-Gelsenkirchener Strassenbahnen. Dem Geschäftsberichte wird Folgendes entnommen. Der Betriebs-Wagenpark bestand am Ende des Geschäftsjahres aus 66 Motorwagen und 55 Anhängewagen, von denen 47 Motorwagen ständig im Betriebe sind. Der Verkehr auf den Linien Gelsenkirchen-Steele, Gelsenkirchen-Wanne, Bochum-Wanne ist ein so starker geworden, dass ebenso wie für Gelsenkirchen-Bismarck an eine Vermehrung der Fahrgelegenheit gedacht werden muss; die nöthigen Schritte, um statt des bisherigen 20 Minuten-Verkehrs einen 10 Minuten-Verkehr (wenn auch nur zeitweise) einzuführen, sind bereits gethan. Die hierfür und zur Herbeiführung einer grösseren Reserve erforderlichen 30 Motorwagen sind seitens der Firma Siemens & Halske A.-G. bereits in Bestellung gegeben und werden voraussichtlich im Laufe des Sommers in Betrieb kommen. Diese Motorwagen haben einen grösseren Radstand und einen grösseren Fassungsraum als die bisherigen. Unter Einstellung der von der Firma Siemens & Halske A.-G. unser der Pacht von 6% des Actien-Capitals betragenden Beträge für Tilgungs- und Erneuerungsrückstellungen, die Ausstattung des Reservefonds und die zu zahlenden Steuern und Tantièmen ergibt sich ein Gesammtüberschuss von 609.418 Mk. (i. V. 438.606 Mk.) und nach Abzug der zurückzustellenden Beträge und Rückvergütung des Pachtzinses für das bei Beginn des Geschäftsjahres noch nicht verwendete Baucapital ein vertheilbarer Ueberschuss von 381.652 Mark (i. V. 332.410 Mk.), welcher wie folgt zu vertheilen ist: zum Reservefonds 19.083 Mk. (i. V. 16.620 Mk.), Tantième des Aufsichtsraths und Vorstandes 21.754 Mk. (i. V. 15.789 Mk.), 6½% Dividende an die Actionäre gleich 325.000 Mk. (i. V. 8% gleich 300.000 Mk.). An Siemens & Halske A.-G. 8163 Mk. und Vortrag für 1899 765z Mk. Die Firma Siemens & Halske A.-G. hat sich mit einer Declaration des Pachtvertrages dahin einverstanden erklärt, dass ihre Gewinnbetheiligung erst nach Vertheilung einer Dividende von 6% und nicht schon nach einer 6%igen Verzinsung des Baucapitals einzutreten hat und ist bereit, bei einer Verlängerung des Betriebs-Pachtvertrages bis zum 31. December 1905 diese Gewinnbetheiligung von 33⅓% auf 20% des nach Vertheilung einer Dividende von 6% vertheilenden Ueberschusses, und zwar vom Beginne des Geschäftsjahres 1898 ab zu mässigen. Der Aufsichtsrath beschloss die Annahme dieses Vorschlages, nach welchem eine Betheiligung der genannten Firma überhaupt erst nach Auskehrung einer 6% Minimal-Dividende an die Actionäre eintritt und diese Betheiligung selbst erheblich herabgemindert wird. Auch mit der Auslehnung des für das alte Netz geltenden Betriebs-Pachtvertrages auf die neuen Linien hat die genannte Firma sich einverstanden erklärt. Für die neue Linie Bismarck-Buer-Horst hat die landespolizeiliche Prüfung bereits stattgefunden und ist mit dem Bau einer neuen Kraftstation in Buer bereits begonnen worden. Auch alle übrigen Arbeiten für den Bau dieser Linie sind soweit vorbereitet, dass die Herstellung der Strecke nach Eingang der ehestens zu erwartenden definitiven Concession beginnen kann. Die Verhandlungen wegen einer gleichlichen Anzahl weiterer Concessionen sind soweit vorgeschritten, dass deren Abschluss baldigst in Aussicht steht.

Elektrizitätswerke Liegnitz, Actiengesellschaft. Im Nachhange zu unserer Mittheilung im Heft 21, S. 258 berichten wir, dass die Generalversammlung den Jahresabschluss für 1898 genehmigte. Der Bruttogewinn beziffert sich auf 98916 Mk. Nach Deduirung des Amortisations-, Erneuerungs- und Betriebs-Reservefonds verbleibt ein Reingewinn von 308 Mk., der auf neue Rechnung vorgetragen wird; eine Dividende wird mithin nicht vertheilt. Hierauf gelangte der Entwurf der neuen Statuten zur Annahme. Eine weitere Vorlage betraf den Pachtvertrag mit der Elektrizitätsgesellschaft Felix Singer & Co. A.-G. Berlin. Bekanntlich ist die Dauer der Betriebspacht auf fünf Jahre festgesetzt und für diese Zeit den Actionären der Elektrizitätswerke Liegnitz eine Minimaldividende von 4% seitens der Pächterin garantirt. Ein Actionär erbat vom Vorsitzenden Auskunft über die in den letzten Tagen durch die Zeitungen gegangenen Notizen betreffend Fusion der Bank für elektrische Industrie (der Finanzgesellschaft der Elektrizitätsgesellschaft Felix Singer & Co.) mit der Kölner Helios-Gesellschaft. Herr Banquier Berl erklärte, dass der Garantievertrag gesichert sei und dass die Actionäre unter allen Umständen auf die Minimaldividende zu rechnen hätten, da bei einer eventuellen Liquidation der garantirenden Firma diese Verpflichtung von einer der Verpächterin genehmen Gesellschaft übernommen werden müsse. Auch der Pachtvertrag gelangte darauf einstimmig zur Annahme. Auf eine Interpellation eines Actionärs bezüglich der Aussichten für das laufende Jahr äusserten Vorstand und Betriebsleiter, dass die Einnahmen aus der Stromabnahm zwar noch immer unbefriedigend seien, dass sie indessen seit Jänner dieses Jahres sich in aufsteigender Linie bewegen gegenüber den vorangegangenen Monaten. Die Anmeldungen für das Lichtwerk hätten zur Zeit das Aequivalent von 90.000 Lampen erreicht; hiervon seien aber Stadtlichter und Bahnhof noch nicht mit eingerechnet. Die Inbetriebsetzung dieser beiden Anlagen sei für das nächste Jahr gesichert, während die Verhandlungen betreffs elektrischer Beleuchtung der Kasernements noch schweben. (Vergl. Heft 9, S. 112, 1899.)

Vereinsnachrichten.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

Der Verband versendet die Einladung an seine Mitglieder zur VII. Jahresversammlung, welche am 8. bis 11. Juni 1899 in Hannover stattfindet.

Von den Vorträgen, die angemeldet wurden, wären hervorzuheben: Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Kohlrausch: Ueber Diebstahl elektrischer Arbeit. Dr. G. Benischke: Berechnung des Strompreises bei Wechselströmen. Prof. Dr. S. Epstein: Ueber die Regelung der Untersuchung von Eisenblech.

Elektrotechnischer Congress in Wien 1899.

Ab 3. Juni können die Theilnehmerkarten in dem Vereinslocale: I., Nibelungengasse 7, Parterre abgeholt werden. Der Preis der Herren-Theilnehmerkarte beträgt 10 fl., der Damen-Theilnehmerkarte 5 fl.

Schluss der Redaction: 30. Mai 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 24. **WIEN, 11. Juni 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 283

Die elektrische Kraftübertragung im Dienste der Flachs-, Hanf- und Jute-Industrie. Von W. Scheikes . . . 284

Der Entwickelungsstand der Telephonie in Oesterreich. Von Hans v. Hellrigl. 288

Aichung der Elektricitätszähler in Oesterreich 291

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen 293

Patentnachrichten 293

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 294

Rundschau.

Im „L'Electricien“ vom 8. April a. c. bespricht Pierron kurz die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Leistung von Gleichstrom-Dynamos und discutirt schliesslich die diesen Zwecken dienende Swinburne'sche Methode, bei der die Leistung der Dynamo ohne äussere Belastung dadurch bestimmt wird, dass man diese als unbelasteten Motor laufen lässt; es entsteht hiebei die Frage, soll der ohmische Widerstand der Armatur, einschliessend die Bürsten und den Commutator, gemessen werden, oder lediglich der Widerstand der Windungen; bei Kohlenbürsten kann hiedurch ein nicht zu vernachlässigender Fehler entstehen. Der Widerstand wird im allgemeinen dadurch gemessen, dass man einen Strom von wenigstens 20% des Maximalstromes durch die Armatur schickt und die Stärke desselben, sowie der Spannungsabfall misst. u. zw. bei verschiedenen Stellungen des Commutators. Es ist aber hiebei zu erwägen, ob nicht möglicherweise der Contactwiderstand den Bürsten im ruhenden Zustande ein anderer ist, wie in Bewegung. Thatsächlich erlangte Pierron von der Geschwindigkeit, mit der die Rotation vollzogen wird, abhängige Resultate, wie aus einer beigegebenen Tabelle entnommen werden kann; es ergibt sich hieraus, dass der Contactwiderstand kleiner ist, wenn die Armatur ruht, als wenn sie in Bewegung ist. Um dieses Resultat einwurfsfrei zu machen — es werden in dem Commutatorstreifen, auf dem die Bürsten aufliegen, Ströme inducirt bei der Bewegung — construirte er einen eigenen Apparat, der aus 7 Kupferringen bestand, auf die an entgegengesetzten Seiten Bürsten schleifen, wobei diese in Serie verbunden waren; diese Kupferringe wurden nun gedreht und der Widerstand bei Verwendung von Kohlenbürsten und bei verschiedenen Rotationsgeschwindigkeiten gemessen; es ergab sich, dass der Uebergangswiderstand ein Minimum ist, wenn die Armatur ruht, dass jener mit der Geschwindigkeit rasch wächst, bei einer bestimmten Geschwindigkeit ein Maximum wird, um dann abzufallen, ohne jedoch den Minimalwerth im ruhenden Zustande zu erreichen; die grösste Differenz zwischen den Widerstandswerthen war 13·5% im kalten und 18% im warmen Zustande. Die Erwärmung vermindert den Uebergangswiderstand um 13·8% in der Ruhe und um 10% bei voller Geschwindigkeit. Pierron kommt auf Grund seiner Messungen jedoch zum Schlusse, dass der Fehler in der Bestimmung der Leistung einer Dynamomaschine infolge des Umstandes, dass der Contactwiderstand der Bürsten bei ruhender Armatur gemessen wird, stets positiv selbst bei Kohlenbürsten aber so geringfügig ist, dass er das Resultat nicht wesentlich beeinträchtigt.

Um die Transformatorenverluste herabzumindern, ist öfters vorgeschlagen worden, die Primär- und Secundärwindungen in zwei Theile zu theilen, die bei voller Belastung parallel und bei kleiner in Serie geschaltet werden, so dass das Umsetzungsverhältnis hiedurch nicht geändert wird. Kahlenberg hat ein diesem ähnliches System für dreiphasige Wechselströme patentiren lassen, das in der „L'Industrie Electrique“ vom 10. April kurz beschrieben wird. Die einzige Aenderung besteht darin, dass er die Dreiecks- oder Sternschaltung hiezu verwendet und zwar schlägt er vor, die Sternschaltung bei geringer Belastung und die Dreiecksschaltung bei grosser zu benützen; wird die Schaltungsänderung in den primären und secundären Windungen gleichzeitig vorgenommen, so bleibt das Umsetzungsverhältnis dasselbe.

Im Hefte 21 der E. T. Z. beschreibt Prof. Otto Hartmann einige von ihm an elektrischen Lichthogen beobachtete akustische Erscheinungen. Er benützte folgende Schaltung: Der die Lampe speisende Gleichstrom durchfliesst die primäre Spule eines Inductionsapparates oder die Niederspannungswickelung eines Transformators. Zieht man die Kohlen auseinander, um einen möglichst grossen Lichthogen herzustellen, so hört man einen Ton, wenn man die Klemmen der Hochspannungsspule leitend oder mit einem Condensator verbindet, wenn man eine derselben erdet oder mit der Hand berührt und die andere entweder isolirt oder gleichfalls zur Erde verbindet oder in der Hand hält. Hartmann erblickt die Ursache der Erscheinung darin, dass der Uebergang der Elektricität im Lichtbogen unter rasch verlaufenden, mehr oder weniger geringen Schwankungen der Stromstärke stattfindet; diese sind zum Theile bedingt durch die Schwankungen im Stromnetze, zum Theile durch die Structur und den Abbrand der Kohlen etc. Hiedurch werden elektrische Schwingungen inducirt, die je nach der Schaltungsweise der Secundärspulen mehr oder weniger kräftig ausfallen.

Digitized by Google

Das Heft 20 der E. T. Z. bringt den Entwurf zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Mittelspannungsanlagen, welcher der im Juni stattfindenden Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Annahme empfohlen wird. *K.*

Die elektrische Kraftübertragung im Dienste der Flachs-, Hanf- und Jute-Industrie.

Von **W. Schelkes.**

Vor ungefähr $1^1/_2$ Jahren wurden in der ersten österreichischen mechanischen Hanfspinnerei, Bindfaden- und Seilfabrik der Herren Lieser & Duschnitz, Pöchlarn (Nied.-Oesterr.) bedeutende Veränderungen im Betriebe, sowie die Verlegung mehrerer Arbeitssäle vorgenommen. Dieses Etablissement, beiläufig bemerkt das grösste dieser Branche in Oesterreich - Ungarn, verarbeitet beispielsweise täglich 18.000 *kg* Rohmaterial zu Garnen, Bindfaden, Schnüren und Seilen aller Art, hat eine bebaute Grundfläche von über 20.000 m^2 und beschäftigt ca. 800 Arbeiter, die zum grossen Theile in 150 der Fabrik gehörigen Arbeiterwohnungen sammt ihren Familien untergebracht sind.

Die Betriebskraft liefern 3 Turbinen mit zusammen 500 *SP* und 2 Compounddampfmaschinen mit zusammen 900 *PS*, sodass im ganzen 1400 *PS* zur Verfügung stehen. Die gesammte Kesselheizfläche beträgt 887·6 m^2 und die der 3 Ueberhitzer 60 m^2. Ein eigenes Industriegeleise vermittelt die Zu- und Abfuhr der Rohmaterialien und fertigen Fabrikate von und zur Station Pöchlarn.

Zum ersten Male wohl unter allen ähnlichen Spinnereien des Continents entschloss man sich hier zum elektrischen Antrieb, da die in den letzten Jahren mit Drehstrombetrieb erzielten Erfolge einen rationellen Betrieb erwarten liessen. Die Ausführung wurde der Firma Ganz & Co., Budapest-Leobersdorf, übertragen.

Diese Kraftübertragungsanlage befindet sich bereits seit 10 Monaten im Betrieb, also ein Zeitraum, der die Fällung eines Urtheiles über den praktischen Werth dieser Betriebsneuerung gewiss nicht verfrüht erscheinen lässt.

Der elektrische Antrieb daselbst erfolgt einestheils indirect durch Einschaltung einer Transmission zwischen Motor und Maschinen, anderstheils direct durch Vereinigung jeder Maschine mit einem eigenen Motor. Die Maschinen der Knäulerei sammt Haspelei, sowie der Werkstätten sind in einem separaten Gebäude untergebracht und werden, da ihr Kraftbedarf nur ein geringer ist, von je einem Elektromotor von 40 resp. 20 *PS* und Transmission angetrieben. Die Maschinen für die Seilfadenspinnerei dagegen, wie Manila-Hechelspreader, Hanfspreader, Strecken und Spinnmaschinen, sodann auch die Heisswasserspinnmaschinen für nass zu spinnende feine Hanfgarne und Bindfaden und die Polirmaschinen werden jede einzeln von einem Motor in Gang gesetzt. Diese zusammen beanspruchen circa 300 *PS*. Den Arbeitsstrom liefert ein Drehstromgenerator von der Type der sogenannten Unipolarmaschinen, welcher mit einer Compoundmaschine durch eine aus Lederlamellen bestehende flexible Kuppelung verbunden ist und dessen Normalleistung 400 *PS* beträgt. Die Tourenzahl beläuft sich auf 158 pro Minute. Da die erregende Spule an dem feststehenden Gusseisenkranz angeordnet ist, hat die Maschine weder Bürsten noch Schleifringe.

Es dreht sich nur ein massiv eiserner Magnetkern mit Polhörnern, welcher vollkommen frei von jeglicher Bewickelung ist. Die Construction war daher rein mechanisch und konnte mit grosser Sorgfalt durchgeführt werden. Eine Beschädigung der ruhenden Drähte ist nicht leicht möglich und daher eine Betriebsstörung so gut wie ausgeschlossen. Die Bedienung der Maschine ist eine höchst einfache und beschränkt sich auf Instandhaltung der Lager, welche mit Ring-

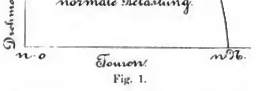


Fig. 1.

Fig. 2.

schmierung versehen sind. Von der Primärmaschine gelangt der Strom durch die Hauptleitung und die von derselben abzweigenden Nebenleitungen zu den Motoren. Die Drähte sind vermittelst Isolatoren in kleinen Canälen befestigt, welche sich dicht unter dem Fussboden hinziehen und natürlich abgedeckt sind. Es ist dadurch sowohl ein Verletzen der Drähte als auch ein hinderndes Umwegestehen derselben vermieden. Es sei darauf hingewiesen, von welch grosser Annehmlichkeit es ist, bezüglich des Aufstellungsortes der Maschinen vollkommen freie Hand zu haben, da man ja an keine Transmissionswellen gebunden ist. Man kann die Maschine wo und wie immer aufstellen, wie es eben die örtlichen Verhältnisse und eine rasche Zufuhr von Material wünschenswerth erscheinen lassen, da eine Schwierigkeit in der Vertheilung der elektrischen Energie nicht besteht.

Digitized by Google

Der Umstand aber, dass beim Drehfeldmotor das Anlaufsdrehmoment nur wenig grösser als das zu überwindende ist (Fig. 1), hat zur Folge, dass das Anlaufen vollkommen stossfrei erfolgt, was eine äusserst werthvolle Eigenschaft des Motors ist. Derselbe läuft rasch an, da das ausgeübte Drehmoment fortwährend grösser als das zu überwindende und daher sehr beschleunigend wirkt; die Tourenzahl steigt bis zur Erreichung des

Es sind dies Eigenschaften des Motors, die ihn befähigen, allen Anforderungen des Betriebes gerecht zu werden. Der Wirkungsgrad hängt auch insofern von dem Verlauf der Curve ab, als er umso besser wird, je steiler die Curve abfällt. Allerdings sind gewisse Grenzen gezogen, da mit der Erhöhung des Wirkungsgrades die Herstellungskosten des Motors wachsen. Doch ist es dem Constructeur möglich, eine

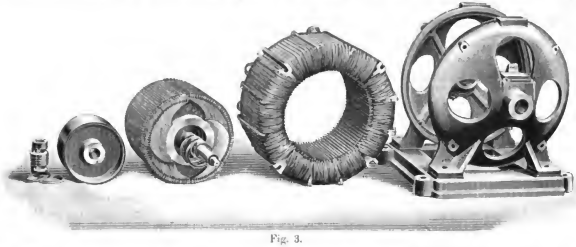


Fig. 3.

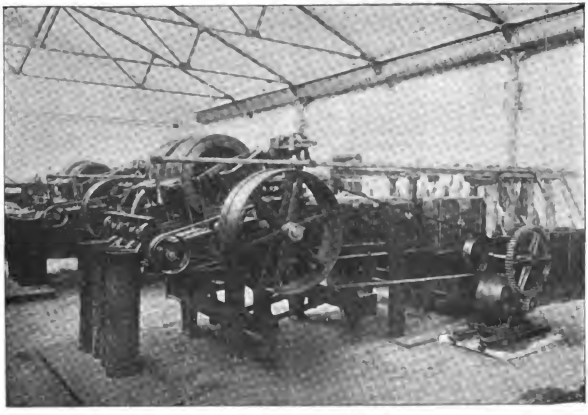


Fig. 4.

normalen Drehmomentes. Ist die Geschwindigkeit daselbst angelangt, so vermag der Motor vorübergehende Ueberlastungen bis fast zum doppelten Betrage ganz gut zu überwinden; es ändert sich hier auch bei stark wechselnder Belastung die Tourenzahl nur wenig, und zwar trifft dies um so mehr zu, je rascher die Curve fällt. Bei normaler Belastung bewegt sich nämlich das Drehmoment längs des rechtsseitigen Astes der Kurve (Fig. 1.)

billige Construction mit hohem Wirkungsgrad zu vereinbaren.

Grössere Motoren von etwa 12—15 *PS* ab bedürfen eines Widerstandes beim Anlaufen; man bedient sich hierzu gewöhnlich eines Flüssigkeitsrheostaten (Fig. 2.)

Es treten nämlich starke Stromstösse in dem Anker auf, die leicht eine Beschädigung desselben verursachen könnten, wenn sie nicht durch einen Widerstand abgeschwächt würden.

Digitized by Google

Mit wachsender Geschwindigkeit wird der Widerstand verringert und schliesslich bei Erreichung der normalen Tourenzahl ganz ausgeschaltet. Die Tourenzahl eines Motors ist gleich der Periodenzahl des Stromes, dividirt durch die Anzahl der Polpaare abzüglich der Schlüpfung.

Die Periodenzahl steht bekanntlich im Zusammenhang mit der Grösse und Umdrehungsgeschwindigkeit des Generators. Die Zahl der Polpaare ist nicht etwa auf 1 beschränkt, sondern kann auch 2. 3 betragen, was ausschliesslich von der Art der Wickelung abhängt. Die Vorzüge des Drehmotors bestehen in dem einfachen, soliden Bau, welcher bei den kleineren Motoren keine beweglichen, stromzuführenden Contacte nöthig macht; welche Vortheile eine derartige Anordnung hinsichtlich eines sicheren und zuverlässigen Betriebes ergibt, braucht wohl nicht näher erläutert zu werden. Die grösseren Motoren besitzen Schleifringe und Bürsten, bei welchen aber im Gegensatz zu den Collectoren der Gleichstrommaschinen ein Funkensprühen vollkommen ausgeschlossen ist. Sodann sind noch hervorzuheben der stossfreie Anlauf, der äusserst gleichmässige Gang, der nur geringe Abweichungen von der normalen Tourenzahl zulässt, und der gute Wirkungsgrad dieser Motoren.

Fig. 3 zeigt einen in seine Bestandtheile zerlegten Motor. Rechts stehen die beiden Motorschilde mit den angegossenen Lagerbüchsen, daneben der bewickelte Ring, in welchen der links befindliche Anker eingebracht wird. Der Ring wird zwischen den Schilden durch Schraubenbolzen festgehalten.

Fig. 4 zeigt einen Theil des Saales der Seilfadenspinnerei; daselbst werden Spinnmaschinen für grobe Seilgarne, mehrere Strecken und Spreader betrieben.

In der Figur ist ein solcher Spreader sammt seinem Antrieb dargestellt. Da diese schweren Maschinen nur mit geringer Tourenzahl laufen, war hier ein doppeltes Vorgelege nöthig. Was im Saale besonders auffällt, ist das Fehlen jeglicher Transmissionsanlage, wovon man beim Betreten des Saales angenehm berührt ist. Denn es kann wohl nicht behauptet werden, dass die langen Transmissionen mit den vielen Scheiben und schwirrenden Riemen sehr ästhetisch wirken, abgesehen davon, dass dieselben sehr zur Verunstaltung der Wände beitragen, absorbiren sie einen grossen Theil des Lichtes. Sodann ist die Sicherheit für das bedienende Personal eine viel grössere. Ein nicht geringer Procentsatz der sämmtlichen Unglücksfälle ist ja den Riemenantrieben zuzuschreiben.

Was die Ersparnis an Betriebskosten im Vergleich mit dem Transmissionsantrieb anbelangt, so sind diese dreierlei Art. Es fallen die bedeutenden Unterhaltungskosten für Riemen und Schmieröle gänzlich hinweg. Stillstände der Maschine, die durch Riemenbrüche und das Abwerfen und Auflegen derselben entstehen, können nicht vorkommen, und schliesslich wird der Kraftverbrauch dadurch wesentlich reducirt, dass bei den unvermeidlichen Stillständen, wie sie das Abnehmen der vollen und Aufstecken der leeren Spulen etc. nöthig machen, im Gegensatze zu den Transmissionen, deren Leerlauf während dieser Zeit verlorene Arbeit bedeutet, keine Kraft consumirt wird. Die Zahl dieser Stillstände ist eine sehr hohe, und man kann nach den gemachten Erfahrungen 15 % Ersparnis hiefür in Anschlag bringen.

Ein Vergleich des elektrischen Antriebes mittelst Einzelmotoren und dem gewöhnlichen Transmissionsantrieb hinsichtlich ihres Wirkungsgrades fällt entschieden zu Gunsten des elektrischen Antriebes aus.

Um einen zuverlässigen Werth des Wirkungsgrades von Transmissionen zu erhalten, wurden in einem Theil des vorgenannten Etablissements mit den Turbinen Messungen darüber angestellt. Das Resultat war kurz zusammengefasst folgendes: Bei einer Leistung von 500 *PS* erforderte der Hauptantrieb für sich allein 70 *PS* und dieser mit den angehängten 8 Wellensträngen zusammen 170 *PS*. Der Verlust beläuft sich also auf 34 %. Es stellt sich somit ein Wirkungsgrad von 0·66 heraus, welcher noch als ein hoher betrachtet werden kann, da die Transmissionsverhältnisse daselbst sehr günstige sind. Der Wirkungsgrad der elektrischen Anlage setzt sich zusammen aus dem Wirkungsgrad des Generators, der Leitung und der meist 5 bis 8 *PS* Motoren. Die einzelnen Werthe dafür sind 0·92. 0·96. 0·81, so dass der Gesammtnutzeffect der elektrischen Uebertragung 0·71 ist; dies stellt den Wirkungsgrad bei maximaler Belastung dar, welcher sich bei Abnahme der Belastung bis $^3/_4$ der maximalen auf 0·73 steigert.

Besonderes Interesse dürfte gewiss der elektrische Antrieb von Feinspinnmaschinen erregen.

In Fig. 5 ist eine Reihe von Heisswasserspinnmaschinen mit dem Motor an der Kopfseite abgebildet. Der Antrieb erfolgt durch Zahnräder und zwar besitzt der Motor ein Lederzahnrad, dessen Räder aus gepresstem Leder bestehen, welches in ein auf der Trommelwelle sitzendes gefrästes Zahnrad eingreift. Diese Lederzahnräder haben sich vorzüglich bewährt; sie sind unverwüstlich, denn ihre Abnützung ist geringer als die der eisernen Räder. Sie arbeiten vollkommen geräuschlos und brauchen nicht geschmiert zu werden. Die Wellen der Motoren sind reichlich dimensionirt und ruhen in Lagerbüchsen, die mit der sicheren und wenig Bedienung erfordernden Ringschmierung versehen sind. Die Tourenzahl der Motoren beträgt 800 und die der Spinnstühle je nach Grösse 250. 300. 350. 400 und darüber. Der Gang ist ein absolut gleichmässiger zu nennen und von den Spannungsschwankungen im Vertheilungsnetz gänzlich unabhängig.

In Fig. 6 sind die Curven für Wirkungsgrad und Tourenzahl eines 5 *PS* Motors aufgezeichnet. Wie daraus ersichtlich, beträgt der Unterschied der Tourenzahl bei Leerlauf und Vollbelastung ca. $4^0/_0$ innerhalb der gewöhnlichen Belastungsschwankungen kaum $2^0/_0$ und der Wirkungsgrad erleidet auch keine nennenswerthen Aenderungen. Stösse sind vollkommen ausgeschlossen, während sie unvermeidlich sind bei Transmissionen mit elastischen Zwischengliedern, wie Riemen und Seilen. Denken wir uns z. B. eine Transmission übertrage die ihr zugeführte Kraft durch Riemen auf eine Anzahl Arbeitsmaschinen, und werde durch Seile von der Hauptwelle und diese wiederum durch Seile von dem Schwungrade einer Dampfmaschine angetrieben. Wenn nun plötzlich eine Maschine eingeschaltet wird, so ist die erste Folge eine Aenderung des Verdrehungswinkels der Welle, sodann eine Aenderung der Spannung im ersten, darauf der im zweiten Seile. Dasselbe erfolgt beim Ausschalten einer Maschine. Alle diese Aenderungen sind die Ursache von Tourenschwankungen, welche in kurzer Zeit vor sich gehen und den Charakter von Stössen haben.

In ganz besonders hervorragendem Masse treten derartige Stösse bei Betrieben auf, in welchen der Antrieb seitens der Dampfmaschine durch Zahnräder erfolgt, weil die jedesmalige Dampfeinströmung in den Cylinder

Digitized by Google

für einen Moment eine beschleunigte Geschwindigkeit hervorruft, welche durch die Zahnräder direct auf die Transmissionswellen übertragen, also nicht durch elastische Zwischenglieder abgeschwächt wird. Dass diese störenden Unregelmässigkeiten die Ursachen von zahlreichen Fadenbrüchen sind, welche die Qualität des Garnes sehr herabsetzen und unnöthigen Abfall erzeugen, ist unbestrittene Thatsache. Der Antrieb der Spinnstühle vermittelst Elektromotoren hat sich nun in dieser Beziehung als ein sehr vortheilhafter erwiesen. Durch den äusserst gleichmässigen Gang der Maschinen entstehen viel weniger Fadenbrüche, wodurch die Qualität der Garne nur gewinnt und der Abfall geringer ist. Es hat sich auch als zweckmässig herausgestellt, bei der Verarbeitung grober Garne die Maschinen ebenso rasch laufen zu lassen, wie bei derjenigen feiner Garne. Nur bei der Qualität nach geringerem Vorgarn dürfte man gut thun, durch Auswechslung der Zahnräder die Tourenzahl der Maschine zu verringern.

Eine weitere Annehmlichkeit beim directen Antrieb mittelst Motoren besteht darin, dass man jede Maschine jederzeit auf ihren Kraftbedarf genau controliren kann. Es wird zu diesem Zwecke ein Ampèremeter in die Leitung eingeschaltet und man kann sodann die von der jeweilig zu untersuchenden Maschine verbrauchte Kraft nach dem Stande des Zeigers, welcher beim Betriebe den Stromverbrauch angibt, genau feststellen. Es ist dies von grossem Werthe, da man dadurch

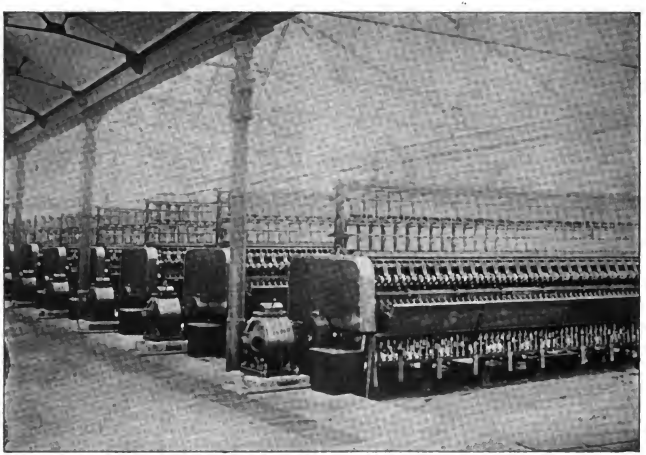


Fig. 5.

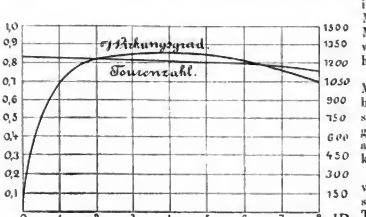


Fig. 6.

in der Lage ist, eine zu schwerfällige Bewegung der Maschine, die ja leicht durch Setzungen, schlechtes Montiren, ausgelaufene Lager und Büchsen verursacht werden kann, sofort constatiren und entsprechende Abhilfe schaffen zu können.

In diesem Etablissement wurden sämmtliche mit Motorantrieb versehene Maschinen auf ihren Kraftbedarf untersucht und es war interessant, darüber Aufschluss zu erhalten, dass viele Maschinen eine weit grössere Kraft zu ihrem Betriebe bedürfen als bisher angenommen und auch von Seite der Maschinenfabrikanten angegeben wurde.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die Hauptvorzüge des elektrischen Antriebes durch Einzelmotoren, so sind dies der äusserst rationelle Betrieb gegenüber Transmissionen und der günstige Einfluss auf den Spinnprocess, weil dadurch weit bessere Qualitäten von Garnen erzielt werden können.

Digitized by Google

Angesichts dieser Umstände ist es wohl berechtigt, wenn man in Anbetracht dieses erfolgreichen Versuches der elektrischen Kraftübertragung in der Textilindustrie die weitgehendsten Hoffnungen entgegenbringt.

Zum Schlusse sei noch hervorgehoben, dass für die gute Function von Kraftübertragungsanlagen ausser der Güte des elektrischen Theiles in erster Linie die richtige Anordnung der Antriebe massgebend ist. Die Anlage wurde von der Firma Ganz & Comp. ausgeführt, welche die Constructionen den Verhältnissen und Anforderungen sehr gut angepasst und viel zum Erfolg der ganzen Anlage beigetragen hat.

Der Entwickelungsstand der Telephonie in Oesterreich.

(Ende 1898 bezw. 1897.)

Nach dem im Post- und Telegraphen-Verordnungsblatt Nr. 10 vom 30. Jänner d. J. veröffentlichten Stand der staatlichen Telephonnetze und interurbanen Telephonleitungen Ende 1898*) und der vom statistischen Departement im k. k. Handelsministerium zusammengestellten, zu den Nachrichten für Industrie, Handel und Verkehr im October v. J. erscheinenden „Statistik des Telephonwesens im Jahre 1897“, ferner auf Grund der von den einzelnen Post- und Telegraphen-Directionen (Wien, Prag, Brünn etc.) in der Ausgabe vom 1. Jänner d. J. erschienenen Verzeichnisse der an interurbanen Verkehre theilnehmenden staatlichen Telephonnetze, öffentlichen Telephonstellen und sonstigen Anlagen ergibt sich nachfolgendes Bild des Entwickelungsstandes des Staatstelephon in Oesterreich am Schlusse des Jahres 1898 bezw. 1897.

Als Einleitung hiezu verweisen wir auf die im Hefte 17–19 des Jahrganges 1898 dieser Zeitschrift gebrachte Darstellung, besonders die beiden Zusammenstellungen *A* und *B* mit Bemerkungen Seite 230–232), über die Entwickelung der Telephonie in Oesterreich.

Infolge der ungünstig liegenden innerpolitischen Verhältnisse konnte die verfassungsmässige Bewilligung der in das Budget eingestellten Credite für Errichtung der meisten neuen Telephonanlagen von der österreichischen Telephonverwaltung leider nicht erlangt werden; es musste daher Manches zeitweise zurückgestellt werden und der späteren Ausführung vorbehalten bleiben.

Mit Rücksicht darauf ist es erklärlich, dass der so wünschenswerthe grössere Aufschwung des Staatstelephon in Oesterreich gehemmt erscheint und im Vergleiche zu der Entwicklung in den vorgehenden Jahren (1894–1897) theilweise im Rückstande geblieben ist.

Die diesem Hefte beiliegende „Karte des österreichischen Telephonnetzes 1899“ soll die nachfolgenden statistischen Daten anschaulicher gestalten; es soll hiedurch der Versuch gemacht werden, ein möglichst vollkommenes Bild der trotz ungünstiger Umstände in verhältnissmässig rascher Entwickelung begriffenen Telephonie in Oesterreich zu geben.**)

a) Orts- oder Bezirkstelephonnetze.

	Ende 1897	Ende 1898	Zuwachs im Jahre 1898
Mit bis 50 Theilnehmer	123	124	1
„ über 50— 200 „	32	39	7
„ „ 200— 500 „	7	9	2
„ „ 500—1000 „	4	4	—
„ „ 1000 „	3	3	—
Summa	169	179	10
Mit 1 öffentlichen Sprechstelle	116	123	5
„ 2—5 „ „	43	48	5
„ über 5 „ „	8	8	—
Summa	169	179	10
Davon:			
in Orten unter 10.000 Einwohner	100	108	8
mit mehr als 1 Centrale	4	4	—
b) Telephonanlagen in kleinen Orten mit einzelnen Anschlüssen und öffentlichen Sprechstellen	35	39	4
Gesammtanzahl ad *a*) und *b*)	204	218	14
Centralen ad *a*) und *b*)	177	187	10
interurban verbundene Orte:			
1. ad *a*)	140	148	8
2. „ *b*)	17	20	3
3. in Bezirksnetzen ausserhalb des Localrayons liegende; auch einzeln stehende Objecte	53	60	7
Summa	210	228	18

Orte bezw. Telephoncentralen im Ausland (Deutsches Reich, Bayern und Schweiz) in Ungarn und Liechtenstein, welche mit mehreren Orten in Oesterreich directe oder indirecte eine interurbane Verbindung erhalten können, u. zw.:

1. im Deutschen Reiche	6	20	14
2. in Bayern	3	3	—
3. „ der Schweiz	1	1	—
4. „ Ungarn	12	15	3
5. „ Liechtenstein	—	1	1
Summa	22	40	18
c) Gesammtanzahl der Theilnehmer	24.105	26.864	2559
Hievon ad *b*)	51	55	4
d) Gesammtanzahl d. öffentlichen Sprechstellen	406	443	37
Hievon ad *b*)	61	65	4

Es dürfte vielleicht auffallen, dass ad *b*) 65 Sprechstellen in 39 Anlagen im Jahre 1898 entfallen; das wird erklärlich, wenn wir bemerken, dass z. B. die Anlage im Zillerthal- und Alpengebiete in Tirol 8 Sprechstellen besitzt, u. zw.: Zillerthal, Mayrhofen, in den zwei Gasthäusern in Rosshag und Ginzling, auf der Alpe mit Somhütte: Breitlauer, und in den drei Unterkunftshäusern für Touristen: Berlinerhütte, Dominicushütte und Furtschagelhaus.

Der Zuwachs an Theilnehmern im Jahre 1898 schwankt im allgemeinen in den einzelnen Orts-netzen zwischen 5 und 12% mit geringen Ausnahmen, wobei die zwei Landeshauptstädte, Klagenfurt in Kärnten mit über 2000, und Laibach in Krain mit über 70% den grössten Antheil nehmen, was die Erklärung darin findet, dass diese beiden Netze erst im Jahre 1897 errichtet wurden.

Der geringe Zuwachs im grössten Netze, Wien, mit etwas über 5%, ist darin zu suchen, dass erst im Verlaufe des Jahres 1899 die grosse Ausgestaltung, darunter die Errichtung von zwei neuen Telephoncentralen mit je einem Umschalter für 10.000 Theilnehmer fertig gestellt werden konnte; eine dieser zwei Centralen in der Dreihufeisengasse wurde im Monate Februar d. J. eröffnet, während die zweite, in der Berggasse, in welche die in der Kolingasse bestandene Localcentrale und die Fernzentrale am Bürschplatz verlegt wurde, erst im Mai dem Verkehre übergeben wurden.

Seit der Uebernahme des Wiener Netzes in den staatlichen Betrieb im Jahre 1896 bis zum Schlusse des Jahres 1898 wurden über 4 Millionen Gulden für die Ausgestaltung verausgabt.

e) interurbane Linien

	Ende 1897	Ende 1898	Zuwachs im Jahre 1898
Mit 2 Stationen mit Ortsnetz	33	30	(— 3)
„ 3—5 „ „ „	43	50	7
„ über 5 „ „ „	7	10	3
Summa	83	90	7
Bis 50 Kilometer Länge	42	45	3
Ueber 50—100 „ „	20	20	—
„ 101—300 „ „	14	18	4
„ 300 „ „	7	7	—
Summa	83	90	7
Hievon **internationale** bezw. nach Ungarn und Liechtenstein	17	19	2
f) Länge (Trace) der interurbanen Linien Kilometer	7585	8361	796
Hievon entfällt auf internationale Kilometer	1557	1585	28

*) Es dürfte wohl zweckmässig sein, dass nebst dieser einmalig jährlichen Veröffentlichung die jeweiligen Eröffnungen neuer Telephonnetze und sonstiger staatlichen Telephonanlagen u. dgl., je nach gewissen Zeiträumen auch während des Jahres im Verordnungswege bekannt gegeben werden, sowie es schon längere Zeit beim Telegraphenverkehre und z. B. auch bezüglich Errichtung von Telegraphenämtern mit Telephonbetrieb geschieht.

**) Insoweit erscheint diese Karte mit graphischer Darstellung der „Entwicklung des Telephonwesens in Oesterreich 1881–1899“ in mehreren colorirten Diagrammen, bearbeitet von demselben Verfasser, im Verlage von G. Freytag & Berndt, Wien und Leipzig

Digitized by Google

Digitized by Google

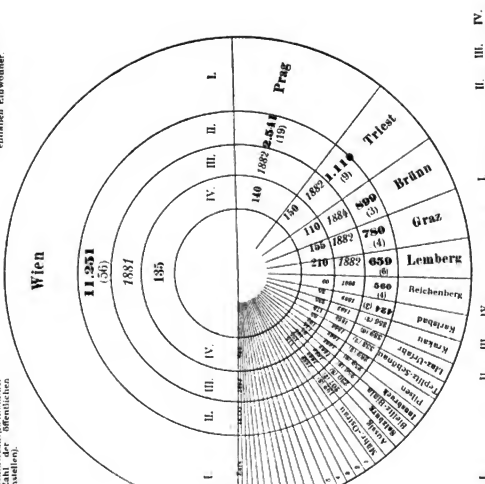


Fig. 1.

Interurbane Gespräche können in allgemeinen zwischen allen Theilnehmern interurban verbundener Ortsnetze von ihren Sprechstellen aus geführt werden, jedoch müssen jene Theilnehmer, welche als „Rufende" die Vermittlung interurbaner Gespräche wünschen, sich als solche früher anmelden und ein Geld-deposit bei der Telephon-Centrale erlegen, an welche sie angeschlossen sind.

Die früheren Beschränkungen sind gefallen.

Durch die am 24. Mai v. J. eröffnete internationale Linie Aussig—Dresden sind 14 sächsische Orte (Schandau, Riesa, Pirna, Meissen etc.) nebst Dresden mit Vororten mit allen bedeutenden Orten Nordböhmens (Reichenberg, Aussig, Teplitz, Dux, Brüx etc.) in interurbane Verbindung getreten.

Von Budapest und Raab in Ungarn ausgehende Linien (Budapest—Arad, Budapest—Agram, Budapest—Gran und Raab—Steinamanger) vermitteln die interurbane Verbindung von Wien, Bruck a. Leitha und Marchegg mit den ungarischen Städten: Agram, Arad, Kecskemet, Oedenburg, Maria Theresiopel (Szabadka), Stuhlweissenburg, Szegedin, Steinamanger, Temesvár und Wurwasdin; einfache Sprechgebür 1 fl.

In das Telephonnetz vom Fürstenthum Liechtenstein mit der Centrale in Vaduz, dessen interurbane Verbindung mit der Centrale in Feldkirch (Vorarlberg) am 25. December v. J. eröffnet wurde, sind alle grösseren Ortschaften (Neudeln, Schaan, Balzers, Triesen, Mauren etc.), im ganzen 14, einbezogen.

g) **Gesammtlänge der Telephondrähte**

	Ende 1896	Ende 1897	Zuwachs im Jahre 1897
Kilometer	74.630	97.947	23.317
Hievon entfallen: ad *a*) .	61.830	82.518	20.988
„ *b*) .	305	298 (— 7)	—
„ *c*) .	12.795	15.131	2.336

h) **Gesammtanzahl der hergestellten Verbindungen** jeder Art*)

	im Jahre 1896	1897	Zuwachs im Jahre 1897
	72,291.701	85,158.530	12,866.829
Hievon entfallen im **Localverkehr**			
ad *a*) .	71,536.549	84,138.782	12,601.951
„ *b*) .	2.502	2.290	
Im **Interurbanen (interlocalen) Verkehre**			
ad *a*) .	740.364	997.250	256.886
„ *b*) .	12.286	20.278	7.992

Im Jahre 1897 kommen auf eine Theilnehmer-stelle im Jahresdurchschnitte 3476 (11 mehr als 1896) und auf eine öffentliche Sprechstelle 830 (1 mehr als 1896) Gespräche im localen Verkehre, und im interurbanen Verkehre auf eine Theilnehmer- oder öffentliche Sprechstelle — die statistischen Daten sind hiebei nicht getrennt angegeben — 41 (5 mehr als 1896) Gespräche.

*) Zwischen den Theilnehmern untereinander,
„ „ „ und öffentlichen Sprechstellen.
„ „ öffentlichen Sprechstellen untereinander.

Digitized by Google

Interurbane (internationale) Telephonlinien über 100 Kilometer (Trace) Länge

Leitungs-Nummer	Eingeschaltete Stationen	Länge (Kilometer)	Eröffnungs-Datum
959	Wien — Bielitz — Krakau	778	Bielitz-Krakau 30./2. 1896
925	Wien — Bielitz — Krakau	Lemberg	Wien-Bielitz 16./1. 1897
947	Wien — Graz, Marburg, Laibach, Triest	565	Krakau-Lemberg 4./3. 1898
964	Wien — (Grenze) 47 km — Berlin 550 km.		1./10. 1892
903	Wien — (2 Linien) — Prag (1 •) 426 • Dresden. — Berlin 550 •		1./12. 1894
928	Wien — Prag	306	5./9. 1896
953	Wien — Prag	307	18./12. 1899
929	Prag, Laun, Saaz, Kaaden, Karlsbad, Falkenau. Eger, Franzensbad, Asch	262	20./4. 1893
977	Wien, Mürzzuschlag, Leoben, Graz	232	Prag-Laun 20./11. 1893
974b	Prag, Kolin, Deutschbrod, Iglau, Brünn	227	19./11. 1897
933	Wien, St. Pölten, Amstetten, Linz	185	Prag-Kolin 31./12. 1890
965	Prag, Kolin, Pardubitz, Königgrätz, Königinhof, Trautenau	184	Kolin-Brünn 28./12. 1891
945	Prag, Rostok, Kralup, Melnik, Raudnitz, Lettmeritz (Theresienstadt), Lobositz, Aussig, Bodenbach, Teschen, Bensen, Böhm.-Kamnitz	175	Wien-St. Pölten 15./11. 1874
912	Prag, Aussig, Bodenbach, Teschen, Böhm.-Kamnitz, Kreibitz, Schönlinde, Warnsdorf	168	3./12. 1890
949	Prag, Kladno, Schlan, Saaz, Kaaden, Karlsbad	162	Prag-Laun 16./5. 1892
914a	Wien, Znaim, Brünn	158	Teschen-Karlsbad 5./6. 1897
944	Brünn, Olmütz, Sternberg, Frendenthal, Jägerndorf	154	20./7. 1895
907	Prag, Beneschau, Tabor, Budweis	148	Brünn-Olmütz 15./9. 1894
955	Linz, Wels, Salzburg	132	Olmütz-Jägerndorf 20./2. 1896
951	Wien, Baumgarten, Pfaffbaum, Rekawinkel, Neulengbach, St. Pölten, Amstetten	130	31./12. 1898
911	(2 Linien) (die erste Linie als Ryssel'sche Leitung eröffnet 1./3. 1886	127	Linz-Wels 1./11. 1895
954	Wien — Brünn	116	Wels-Salzburg 25./10. 1896
922	Prag, Jungbunzlau, Reichenberg	110	Wien-Rekawinkel 21./7. 1895
978	Reichenberg, Tannwald-Schumburg, Nieder-Rochlitz, Hohenelbe, Arnau, Trautenau	102	Rekawinkel-St. Pölten 11./9. 1896
			St. Pölten-Amstetten 26./9. 1898

Aus H. v. Hellrigl's „Die Entwicklung des Telephonwesens in Österreich 1881–1899".

Verlag v. G. Freytag & Berndt, Wien VII/1, Preis 1 Krone.

Fig. 2.

Im Vergleiche mit den betreffenden kürzlich veröffentlichten Daten in der Statistik der deutschen Reichspost- und Telegraphenverwaltung für das Jahr 1897 steht Oesterreich, was die Entwickelung der Telephonie im absoluten Sinne anbelangt, zwar noch immer weit zurück und ist natürlich auch der auf eine deutsche Sprechstelle (149.964 im Jahre 1897 gegen 130.276 im Jahre 1896) entfallende Jahresdurchschnitt, bei 646.909.628 Verbindungen im Jahre 1897 gegen 562.255.778 im Jahre 1896, nun rund 100 im localen und rund 740 im interurbanen Verkehre höher als in Oesterreich.

Während aber in Deutschland im localen Verkehre der Höhepunkt so ziemlich erreicht erscheint — die Durchschnittszahl hat sich von 1896 auf 1897 nur um 4 erhöht — ist die Zunahme der localen Gespräche in Oesterreich, wie oben angegeben, beinahe drei Mal so hoch, jedoch die der interurbanen Gespräche in Deutschland vier Mal höher u. zw. 774 im Jahre 1897 gegen 754 im Jahre 1896.

b) **Telephonisch** vermittelte **Telegramme**

	Im Jahre 1896	Im Jahre 1897	Zuwachs im Jahre 1897
1. aufgegebene	350 939	414.919	63.980
2. angekommene bezw. zugestellte	422.753	494.091	71.338
Summa .	773.692	909.010	135.318

b) **Schriftlich** vermittelte, **telephonisch** aufgegebene **Phonogramme** und **Telephonavisi** 17.902 20.183 2.281

aa) **Telegraphenämter** mit **Telephonbetrieb.**

a) **Gesammtzahl** der im Gebrauch stehenden **Telephone** und **Umschalter** und zwar:

a)	Telephone	21.616	25.230	3.614
b)	Umschalter	313	367	54

Im Jahre 1898 wurden 5 solche Aemter eröffnet, dagegen mehrere solche in öffentliche Sprechstellen umgewandelt; es dürften daher Ende 1898 vielleicht 43 solche Telegraphenämter bestehen, woraus zu ersehen, dass man in dieser Hinsicht, d. i. der Ausgestaltung des Telephonwesens auf dem flachen Lande, in Oesterreich, sowohl absolut genommen als auch noch mehr im Hinblicke auf diesbezügliche Fortschritte in anderen Ländern, ganz bedeutend im Rückstande bleibt.

In Ungarn dürften gegenwärtig beinahe 200 solche Aemter eröffnet sein, nicht zu sprechen vom Deutschen Reiche, wo Ende 1897 schon 8572 (gegen 8243 Ende 1896) im Betriebe waren, also in einem Jahre über 300 zugewachsen sind.

Vor Allem müssen die Landgemeinden selbst die Vortheile einer Telephonverbindung der Ortschaften am Lande mit der nächsten grösseren Bezirks- oder der Landeshauptstadt erkennen und sich zu Beiträgen der Herstellung von solchen Verbindungen, sei es durch Geld oder durch unentgeltliche Lieferung von Material, Arbeiten etc. bereit erklären, dann wird wohl auch in Oesterreich, unterstützt durch Belehrungen und Entgegenkommen der Telephonverwaltung, Zusagen eines möglichst billigen Gesprächstarifes etc. die Einrichtung von einfachen Telephonstellen auf dem flachen Lande den so wünschenswerthen Aufschwung wie in anderen Ländern nehmen, ohne die geringste Gefahr eines finanziellen Misserfolges in sich zu tragen, wenn nach ganz bestimmten Grundsätzen vorgegangen wird.

aa) **Finanzielles Ergebnis des Staatstelephon.**

	Im Jahre 1896	Im Jahre 1897	+	−
Einnahmen ..... fl.	2.267.864	2.527.559	—	259.911
Hievon ad *b*) ..... „	8.658	5.657	3.001	—
Ausgaben ..... „	2.189.946	1.708.555	481.391	—
Hievon ad *b*) .... „	6.675	1.902	4.773	—
Von den Ausgaben entfallen auf:				
Errichtungskosten „	1,361.282	908.436	452.846	—
Hievon ad *b*) ..... „	6.023	822	5.201	—
Betriebskosten .... „	828.664	800.119	28.545	—
Hievon ad *b*) ..... „	652	1.080	—	428

Es wurde also trotz der um beinahe eine halbe Million Gulden geringeren Investition im Jahre 1897 gegen 1896 eine höhere Einnahme um 259.911 fl.) im Jahre 1897 erzielt und auch trotz der zugewachsenen Netze, Linien und sonstigen Anlagen mit geringeren Kosten (um 28.545 fl.) der Betrieb geführt.

Man kann daraus schliessen, wenn vielleicht nicht andere Verhältnisse dabei in Rücksicht zu ziehen sind, welche uns nicht bekannt sind, dass die bestehenden Telephonanlagen im Jahre 1897 erfreulicherweise im grösseren Umfange ausgenützt wurden und sicherlich in noch viel grösserem Umfange benützt werden, wenn dem Publikum mit dem Telephon ein billiges Verkehrsmittel zur Verfügung gestellt wird.

Es ist zwar gegenwärtig hinlänglich bekannt, dass die stetige Zunahme von Starkstromanlagen verschiedener Art nicht nur die Errichtung-kosten neuer Telephonanlagen erhöht, sondern auch die Umgestaltung schon länger bestehender Anlagen erforderlich macht, um die Sicherheit der Anlagen und des Betriebes zu erzielen, jedoch anderseits geben die Fortschritte in der Telephontechnik die Mittel an die Hand, die erhöhten Anlage- und Umgestaltungs-kosten durch entsprechend verminderte Betriebskosten wenigstens in nicht zu langer Zeit zu amortisieren.

Jede auf der Höhe der Zeit stehende Telephonanlage soll aber vollkommen ausgenützt werden.

Digitized by Google

Um dieses erwünschte Ziel zu erreichen und zugleich die im allgemeinen öffentlichen Interesse gelegene gesunde Fortentwickelung der Telephonie zu fördern, erscheint es von der grössten Wichtigkeit, dass jede staatliche Telephonverwaltung ein besonderes Augenmerk auf die zukünftige Gestaltung des Telephontaxsystems richtet.

Hans v. Hefner.

Aichung der Elektricitätszähler in Oesterreich.

Durch Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, Reichs-Gesetz-Blatt Nr. 81 wurde in Ausführung des Gesetzes vom 23. Juli 1871 (R. G. Bl. Nr. 16 ex 1872) bekanntlich angeordnet*), dass die gewerblichen Elektricitäts-Verbrauchsmesser, deren Angaben für die Verrechnung zwischen dem Elektricitätslieferanten und dem Elektricitätsconsumenten als Grundlage dienen, der Aichung und Stempelung unterliegen. Mit der Durchführung der Aichungen wurde die k. k. Normal-Aichungscommission in Wien betraut.

Die Durchführung der Aichungen, bezw. die Handhabung der citirten Verordnung, gab sowohl den Fabrikanten von Elektricitätszählern als auch den Elektricitätsgesellschaften und Consumenten Anlass zu mannigfachen Beschwerden. Um die Uebelstände zu beseitigen, haben sich die genannten Interessenten an den Elektrotechnischen Verein in Wien gewendet, damit derselbe als berufenste Körperschaft die als mothwendig erkannte Abänderung der citirten Verordnung erwirke. Der Elektrotechnische Verein bestellte ein besonderes Comité, des Elektricitätszähler-Comité, welchem die Herren Prof. Schlenk als Obmann und Ing. Blathy, Dr. Buchholz, Dr. Burgheim, Ing. Guth, Dir. Frisch, Dir. Hiecke, Dir. Hochenegg, Dir. Kolbe, Dir. Melhuish, Ing. Neumark, Dir. Siegl und Dir. Dr. Stern als Mitglieder angehörten.

Das Elektricitätszähler-Comité verfasste eine Eingabe an das k. k. Handelsministerium und ein dieser Eingabe beigeschlossenes Memorandum; beide Schriftstücke wurden am 30. Juli 1897 durch das Präsidium des Elektrotechnischen Vereines dem damaligen Handelsminister Dr. Baernreither überreicht.

Bemerkt sei, dass die Normal-Aichungs-Commission bereits aus eigenem Antriebe von der in der cit. Verordn. v. 3. Mai 1894 in Absatz V vorgeschriebenen Art der Stempelung der geaichten Zähler abgegangen ist, indem die Stempelung nicht auf der Innenseite des Schaupfatzes der Zähler, sondern auf einer Plombe vorgenommen wurde. Es sei ferner hervorgehoben, dass bereits vor der vom Elektrotechnischen Verein überreichten Eingabe über Aufforderung der k. k. Normal-Aichungscommission, um den Beschwerden abzuhelfen, von der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft am 15. März 1897, von der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft am 17. März und von der International Elektricitäts-Gesellschaft am 24. März 1897 bei der Normal-Aichungscommission Eingaben eingereicht wurden, welche Eingaben aber noch keine Erledigung gefunden hatten.

In der Eingabe, welche das Elektricitätszähler-Comité verfasste, wurden die folgenden Wünsche zum Ausdrucke gebracht, welche hier ihrem Wortlante nach abgedruckt sind:

1. Die im Absatze 4 der Verordnung und im Titel VI, Absatz 14, 15, 16 und 17 der Vollzugsvorschriften verfügte Behandlung der Befundscheine hat sich als eine den Bedürfnissen der Praxis nicht vollständig entsprechende erwiesen. Es wird nämlich bestimmt, dass ein Exemplar des Befundscheines dem Consumenten zu übergeben ist.

Dies ist eine Vorschrift, die bis nun noch bei keiner wie immer geartetem Massvorschriftung gestellt wurde, und die im vorliegenden Falle umso difficiler ist, als die meisten Stromabnehmer, wie insbesondere Wohnparteien oder Geschäftsinhaber, einem raschen Wechsel unterliegen, der Befundschein somit leicht in Verlust gerathen kann.

Berücksichtigungswerth wäre es ferner, dass der Befundschein, woferne schon von der Behändigung eines solchen an den Consumenten kein Abstand genommen werden könnte, blos solche Angaben zu enthalten hätte, welche für den Abnehmer wirklich wissenswerth und verständlich sind. Damit wäre im Gegensatze zu der bisherigen Gepflogenheit vermieden, dass der Stromconsument durch für ihn nicht erfassbare Daten confundirt wird, was einen hauptsächlichen Zweck der Verordnung, dem Consumenten die Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit des Apparates darzuthun, weit besser und anstandsloser erfolgen liesse. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre es daher vollkommen zureichend, wenn der Befundschein keine anderen Daten auswiesen würde, als die Constante des Zählers, die Belastungsgrenze, das Stromsystem und die Stromquelle, für deren Netz der Apparat als zulässig befunden wurde.

Als eine willkommene Massnahme wäre es zu begrüssen, dass gegebenenfalls auch Duplicate von Befundscheinen seitens des Aichamtes, selbstverständlich gegen eine geringfügige Gebür, ausgefolgt werden.

Es dürfte sich auch besser empfehlen, dass die Bestätigung über die Aichungsgebühren auf dem für den Lieferanten bestimmten Certificat statt auf jenem für den Consumenten beigesetzt wird.

2. Im Titel III, Absatz 2 und im Titel VI, Absatz 17 der Vollzugsvorschriften wird voraussgesetzt, dass jeder Elektricitätsverbrauchsmesser nach zwei Jahren der Nachaichung zuzuführen ist. Für die Wiener Verhältnisse würde dies bedeuten, dass hier, wo dermalen ca. 12.000 Elektricitätsverbrauchsmesser eingeschaltet sind, jährlich beiläufig 6000 Apparate nachzusichen wären, was zusammen mit den Neuaufstellungen jährlich die Aichung von gering angesetzt 9000 bis 10.000 Apparaten erforderlich machen müsste, ganz abgesehen davon, dass mit der Zeit und dem fortschreitenden Geschäftsumfange diese Zahl noch ungleich stärker anwachsen wird.

Gleichwie aber unseres Wissens bei den wenigsten andersgearteten Massvorrichtungen eine solche obligatorische Nachaichung verlangt wird, dürfte füglich auch für die Elektricitätsverbrauchsmesser von dem Anspruche einer Nachaichung abgesehen werden können, umsomehr, als gerade hieraus ganz bedeutende und empfindliche Behinderungen erwachsen.

Sollte jedoch die Nachaichung unerlässlich beibehalten werden müssen, so wäre es jedenfalls erwünscht, wenn mindestens die Frist, innerhalb welcher die Nachaichung obligatorisch erwirkt werden muss, auf etwa vier bis sechs Jahre ausgedehnt wird.

3. Titel I, Absatz 1 der Vorschriften führt die Benennung der Regelvorrichtungen auf. Diesbezüglich gestatten wir uns, zu erwähnen, dass in dieser Aufzählung gerade diejenige Einheit fehlt, welche die gebräuchlichste geworden ist, indem nämlich sämmtliche in Wien und die meisten der in der Provinz bestehenden Centralanlagen die elektrische Energie nach Hektowattstunden verrechnen. Die Nachweisung hiefür mag durch die in der Beilage angeschlossenen Tarife erbracht werden, welche bei den hierortigen Elektricitäts-Unternehmungen in Geltung stehen. Es wäre daher geboten, wenn unter die Massseinheiten auch jene der Hektowattstunde aufgenommen würde.

4. Titel II, Absatz 5 bestimmt, dass die Elektricität-messer gegebenenfalls auch in den Localitäten der Privatparteien besichtandelt werden können. Um Missdeutungen vorzugreifen, wäre es wohl am Platze, diese Bestimmung in der Art deutlicher zu gestalten, dass ausgesprochen wird: „Die Elektricität-messer können auch in den von den Privatparteien zur Verfügung gestellten Localitäten geaicht werden."

Zur Motivirung dessen sei sich darauf bezogen, welche Belastung es bedeuten möchte, wenn Elektricitätszähler-Fabrikanten, deren Productionsstätten nicht in Wien sich befinden, bei strenger wörtlicher Auslegung dazu verhalten werden, ein von ihnen selbst innegehabtes Local für die Amtshandlung einrichten zu müssen.

5. In Titel IV, Absatz 12, lit. *d)* wäre eine entsprechende Aenderung für die Anwendung der Elektricitätszähler für Drei- und Mehrleiter-System, sowie für mehrphasige Wechselströme vorzunehmen.

6. Weiters wäre die Bestimmung im Titel III, Absatz 7 lit. *a* wünschenswerth dahin zu vervollständigen, dass, woferne es nicht angängig ist, Elektricitätsmesser mit Zählerconstanten allgemein als sichthältig zu belassen, nimdestens eine Zählerconstante, welche um nicht mehr als 10% von der Einheit abweicht, noch gestattet wird.

Die Eingabe des Elektrotechnischen Vereines war von Erfolg begleitet, indem den meisten der geäusserten Wünsche durch Erlass der im folgenden abgedruckten Verordnungen entsprochen wurde. Die Erledigung der Eingabe des Elektrotechnischen Vereines hatte folgenden Wortlaut:

K. k. Handelsministerium

Nr. 43994.

In Erledigung der Eingabe vom 30. Juli 1897, Z. 600, wird dem geehrten Verein nach Anhörung der Direction der k. k. Normal-Aichungscommission hinsichtlich der gewünschten Abänderung mehrerer Bestimmungen der mit der Ministerialverordnung vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82 veröffentlichten Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung von Elektricitätsverbrauchsmessern Nachstehendes eröffnet:

Was zunächst die gewünschte Erstreckung der Termine des Absatzes VIII, Punkt 22, sowie des Absatzes IV, Punkt 12 *c)*

*) S. „Z. f. E." 1894, S. 401.

Digitized by Google

der vorerwähnten Vorschriften betrifft, so ist denselben über die bezüglichen an die Normal-Aichungscommission gelangten Eingaben der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft, der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft und der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft bereits durch die Ministerial-Verordnungen vom 22. August 1897, R. G. Bl. Nr. 203 und vom 29. Mai 1898, R. G. Bl. Nr. 97 Rechnung getragen worden.

Zu Punkt 1 der in der wohlbegründeten Eingabe weiters ausgeführten Petita wegen Abänderung der Bestimmungen, betreffend die Befundscheine wird bemerkt, dass mit Rücksicht auf die nothwendige Belehrung des Publikums, von dem nur ein verschwindend kleiner Theil mit der Natur der Elektricitätsverbrauchsmesser vertraut ist, es unbedingt erforderlich erscheint, dass dem Parteien ein Exemplar des Befundscheines ausgefolgt werde, und dass derselbe bezüglich der Aufstellung, Benützung und allfälliger massgebender Eigenschaften der Apparate genaue Angaben enthalte.

In dem Befundscheine wird ausser Name und Wohnort des Verfertigers, die Fabrikationsnummer, die laufliche Protokollzahl und die Bescheinigung der vollzogenen Aichung ersichtlich gemacht. Ferners ist die Beschaffenheit jenes Leitungsnetzes angegeben, in welchem der Zähler richtig misst, und in welchem er daher eingeschaltet werden darf.

Eine Gebrauchsanweisung, belehrt den Interessenten über die Berechnung des Stromverbrauches aus den Angaben des Zählers.

Bei einer Zählergattung ist angeführt, dass der Zähler in Lichtanlagen richtig, im Motorenbetriebe zu Gunsten des Consumenten registrirt und daher jenen Zählern, deren Angaben mit der Temperatur erheblichen Schwankungen unterliegen, wird mit diesem Umstand entsprechend hingewiesen. Dem Handelsministerium erscheinen alle diese Angaben des Befundscheines für die Parteien wichtig und wünschenswerth.

Bezüglich der Angabe von Duplicaten der Befundscheine wurde die Ministerial-Verordnung vom 29. Jänner 1898, R. G. Bl. Nr. 25 hinausgegeben.

Auf das Ansuchen, „es möge die Bestätigung über die Aichgebühren auf dem für den Lieferanten bestimmten Certificate, statt auf jenem für den Consumenten beigesetzt werden", ist das Handelsministerium einzugehen nicht in der Lage, da es vorkommt, dass dem Käufer oder Consumenten gegenüber, um die Höhe des Preises zu rechtfertigen, die Aichgebüren übertrieben hoch angegeben werden.

Zu Punkt 2. Die Eingabe bringt in diesem Punkte zur Begründung ihres Wunsches nach Auflhebung der Nachaichung für Elektricitätsmesser lediglich eine ziffernmässige Darstellung der Anzahl der zur Aichung und Nachaichung gelangenden Apparate.

Zufolge des bestehenden Grundsatzes, dass die Nachaichung für alle jene Gegenstände vorzuschreiben ist, welche leicht einer Veränderung unterliegen, was bei Elektricitätsmessern in besonders hohem Masse zutrifft, kann wohl an die Aufhebung der Nachaichungspflicht für Elektricitätsmesser nicht gedacht werden

Ersuchen um Ansuchen wegen Verlängerung der Nachaichungstermine für Elektricitätsmesser specieller Systeme gegenüber, würde die Normal-Aichungscommission sich nicht unbedingt ablehnend verhalten, doch könnten solche Verlängerungen nur fallweise auf Grund der bisherigen Erfahrungen und keinesfalls allgemein ausgesprochen werden.

In diesem Sinne wolle der geehrte Verein solche Interessenten, welche in der Lage sind, den Nachweis einer längeren Branchbarkeit ihrer Zähler zu erbringen, gefälligst verständigen.

Zu Punkt 3. Dieser Punkt Zulassung der Registrirung nach Hektowattstunden) erscheint durch die Kundmachung des Handelsministeriums vom 20. November 1897, R. G. Bl. Nr. 263 im Sinne der Eingabe erledigt.

Zu Punkt 4. (Feststellung, dass die Elektricitätszähler-Fabrikanten nicht verpflichtet sind, für die Aichung der Zähler ein eigenes Locale einzuräumen).

Der hier vorgebrachte Wunsch dürfte wohl auf einem Missverständnisse beruhen, da nach dem von der Normal-Aichungscommission diesfalls erstatteten Berichte thatsächlich die Zähler an jenem Orte beraumt-handelt werden, wo sie aufgestellt sind. Es ist dies auch seitens der Normal-Aichungscommission der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft mit Zuschrift vom 18. April 1896, Z. 1670 bekannt gegeben worden.

Zu Punkt 5. Dem hier ausgesprochenen Wunsche erscheint durch die mit der Kundmachung des Handelsministeriums vom 29. Mai 1898, R. G. Bl. Nr. 97 in Ergänzung des Absatzes III, Punkt 7 *d)* der Handelsministerial-Verordnung vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82 erlassenen Vorschriften zum grössten Theile Rechnung getragen.

Zu Punkt 6. Hinsichtlich dieses Beschwerdepunktes wird auf den Inhalt der Kundmachung des Handelsministeriums dto. 22. August 1897, R. G. Bl. Nr. 203 verwiesen, wonach jene Elektricitätsverbrauchsmesser, welche nicht direct die zuzumessende Grösse registriren, sondern dieselbe aus der registrirten Zahl durch Rechnung finden lassen, wenn das betreffende System sich derzeit in Oesterreich schon in praktischer Verwendung befindet, bis 1. Jänner 1903 zur ersten Aichung, und bis 1. Jänner 1908 zur wiederholten Aichung zugelassen sind womit ausgesprochen erscheint, dass auch Zähler, welche als Constante nicht die Einheit haben, bis dahin der nichamtlichen Beglaubigung unterzogen werden.

Eine Verfügung in dieser Richtung erscheint sonach bis auf Weiteres nicht erforderlich.

Da somit, wie aus dem Vorangeführten erhellt, den Wünschen der Interessenten in den weitaus meisten und wichtigsten Beschwerdepunkten bereits Rechnung getragen wurde, erachtet das Handelsministerium den am Schlusse der Eingabe gestellten Antrag wegen Einberufung einer Enquête als nunmehr gegenstandslos ansehen und hievon Umgang nehmen zu können.

Wien, am 5. November 1898.

Für den k. k. Handelsminister:
Weigelsperg.

Die vom k. k. Handelsministerium erlassenen Verordnungen hatten folgenden Wortlaut:

Kundmachung des Handelsministeriums vom 22. August 1897, Z. 203, R. G. Bl. Nr. 80,

betreffend die Aichung und Stempelung von Elektricitätsverbrauchsmessern.

In Ausführung des Gesetzes vom 23. Juli 1871 (R. G. Bl. Nr. 16 ex 1872), womit eine neue Maass- und Gewichtsordnung festgestellt wurde, wird nachstehender, von der k. k. Normal-Aichungscommission erlassener Nachtrag zu den Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser (Verordnung des Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82) zur öffentlichen Kenntnis gebracht.

Glanz m. p.

Nachtrag

zu den Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser.

Zur Abänderung der Bestimmung des Absatzes VIII, Punkt 22 der mit der Verordnung des Handelsministeriums vom 3. Mai 1894 (R. G. Bl. Nr. 82) veröffentlichten Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser, wird bestimmt, dass jene Elektricitätszähler, welche nicht direct die zuzumessende Grösse registriren, sondern diese Grösse aus der registrirten Zahl durch Rechnung finden lassen, wenn das betreffende System sich derzeit in Oesterreich schon in praktischer Verwendung befindet, bis zum 1. Jänner 1903 zur ersten Aichung und bis zum 1. Jänner 1908 zur wiederholten Aichung zugelassen werden.

Wien, am 21. Juli 1897.

Die k. k. Normal-Aichungscommission:
Tinter m. p.

Kundmachung des Handelsministeriums vom 20. November 1897, Z. 263, R. G. Bl. Nr. 103,

betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser.

In Ausführung des Gesetzes vom 23. Juli 1871 (R. G. Bl. Nr. 16 ex 1872), womit eine neue Maass- und Gewichtsordnung festgestellt wurde, wird nachstehender, von der k. k. Normal-Aichungscommission erlassener Nachtrag zu den Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser (Verordnung des Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82) zur öffentlichen Kenntnis gebracht.

Die Bestimmungen dieses Nachtrages treten mit dem Tage der Kundmachung in Wirksamkeit.

Glanz m. p.

Nachtrag

zu den Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser.

In Ergänzung der Bestimmungen des Absatzes I, Punkt 1 und 2 *b)* und des Absatzes III, Punkt 7 *a)*, der mit der Verordnung des Handelsministeriums vom 3. Mai 1894 (R. G. Bl. Nr. 82) veröffentlichten Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung von Elektricitätsverbrauchsmessern, wird bestimmt, dass auch jene Elektricitätsverbrauchsmesser zur Aichung und Stempelung zugelassen werden, welche das Product aus Quantität und Spannung nach Hektowattstunden registriren.

Eine Hektowattstunde ist gleich einhundert Watt-tunden.

Wien, am 21. October 1897.

Die k. k. Normal-Aichungscommission:
Tinter m. p.

Digitized by Google

Verordnung des Handelsministeriums vom 29. Jänner 1898, Z. 25, R. G. Bl. Nr. 6,

betreffend die Ausstellung von Duplicaten der zu den Wasser- oder Elektricitätsverbrauchsmessern gehörigen Befundscheine.

Im Nachhange zu den hierämtlichen Verordnungen vom 15. März 1893, R. G. Bl. Nr. 37, betreffend die Aichung und Stempelung von Wasser-Verbrauchsmessern, und vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82, betreffend die Aichung und Stempelung von Elektricitätsverbrauchsmessern, wird Nachstehendes angeordnet:

1. Sind Befundscheine von Wasser- oder Elektricitätsverbrauchsmessern in Verlust gerathen oder unbrauchbar geworden, so kann um die Ausstellung von Duplicaten derselben angesucht werden. In dem bezüglichen Ansuchen sind die fortlaufende Protokollzahl, der Name und Wohnort des Verfertigers nebst der Fabrikationsnummer des Apparates anzugeben.

Für die Ausstellung von Duplicaten ist, wenn kein Exemplar der Originalbefundscheine vorliegt, zu entrichten:

a) Wenn ein einzelnes Exemplar ausgefertigt werden soll . . . . . 30 kr.

b) Wenn zwei Exemplare (für den Lieferanten und Consumenten) ausgefertigt werden sollen. 40 „

2. Ist ein Exemplar des Befundscheines in unversehrtem Zustande vorhanden und wird unter Vorlage desselben um die Ausstellung eines Duplicates für das zweite Exemplar des Befundscheines angesucht, so sind für die Ausstellung des Duplicates 10 kr. zu entrichten.

3. Die für jedes einzelne Duplicat erforderliche Stempelmarke im Werthbetrage eines Guldens ist dem Gesuche beizuschliessen.

Die gemäss Punkt 1, beziehungsweise 2, zu entrichtende Ausfertigungsgebür ist entweder dem Gesuche beizuschliessen oder gleichzeitig mit dem Gesuche der k. k. Normal-Aichungscommission einzusenden.

Koerber m. p.

Kundmachung des Handelsministeriums vom 29. Mai 1898, Z. 97, R. G. Bl. Nr. 33,

betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser.

In Ausführung des Gesetzes vom 23. Juli 1871, R. G. Bl. Nr. 16 ex 1872, womit eine neue Maass- und Gewichtsordnung festgestellt wurde, wird nachstehender, von der k. k. Normal-Aichungs-Commission erlassener Nachtrag zu den Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser (Verordnung des Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82) zur öffentlichen Kenntnis gebracht.

Baernreither m. p.

Nachtrag

zu den Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung der Elektricitätsverbrauchsmesser.

In Abänderung der Bestimmung des Absatzes IV, Punkt 12 c) der mit der Verordnung des Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 82, veröffentlichten Vorschriften, betreffend die Aichung und Stempelung von Elektricitätsverbrauchsmessern, wird angeordnet, dass der Termin für die Reducirung der im Punkte 12 d) der erwähnten Vorschriften festgesetzten Fehlergrenzen auf drei Viertel erst mit 1. Jänner 1903, und der Termin für die Reducirung der bezeichneten Fehlergrenzen auf die Hälfte erst mit 1. Jänner 1908 eintreten soll.

Ferner wird in Ergänzung des Absatzes III, Punkt 7 d) der genannten Vorschriften angeordnet:

Bei Mehrleistzählern ist der Nachweis zu erbringen, dass der Zähler derart justirt werden kann, dass bei Belastung der einzelnen Stromzweige (Lampenzweige) in verschiedenen Combinationen die bezüglichen Constanten von dem Durchschnittswerthe der Constante bei gleichmässiger Belastung der Stromzweige um weniger als die gestattete Toleranz, d. i. 4% bezw. 2% und ± 2% (Punkt 12 d), e) der Vorschriften und ersten Absatz dieses Nachtrages) abweichen.

Wien, am 4. Mai 1898.

Die k. k. Normal-Aichung-commission:

Tinter m. p.

Wenn auch durch die erlassenen Verordnungen den berechtigten Wünschen der Interessenten entsprochen wurde, so war betreffs der Durchführung der Aichungen noch immer Anlass zu Beschwerden gegeben, da die Normal-Aichungscommission einerseits noch keine Einrichtungen für die Aichung von Drehstromzählern besass und daher Drehstromzähler überhaupt nicht geaicht wurden und da andererseits die Zahl der von dieser Behörde geaichten Zähler dem Bedürfnisse nicht entsprach.

Die Beschwerden wurden auch im Jahre 1898 im Abgeordnetenhause in Form von Interpellationen vorgebracht.

Um den Uebelständen abzuhelfen, hat Se. Excellenz der Herr Handelsminister Baron Dipauli aus eigener Initiative die Abhaltung einer Enquête beschlossen; eine Sitzung wurde am 28. April abgehalten und ist wohl zu erwarten, dass nun in der Normal-Aichungscommission sowohl die nothwendigen Erweiterungen der elektrotechnischen Laboratoriums-Einrichtungen durchgeführt, als auch eine entsprechende Anzahl geeigneter Beamter eingestellt werde, damit die Aichung der Zähler in ausreichendem Maasse vollzogen werde. Zu der Enquête, welche unter dem Vorsitze Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers abgehalten wurde, waren geladen die Herren: Ministerialrath Dr. Tinter und Ober-Inspector Marek, von der Normal-Aichungscommission ferner die Herren Dr. Burgheim, Ingenieur Déri, Director Kolbe, Dr. Suhulka, Ingenieur Siess.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

Böhm.-Leipa. (Elektrische Bahn Böhm.-Leipa–Bürgstein–Lindenau–Zwickau.) Das k. k. Eisenbahn-Ministerium hat dem JUDr. Julius Patzowsky, Advocaten in Böhm.-Leipa, auf Grund des mit den betheiligten Centralstellen gepflogenen Einvernehmens die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von der Station Böhm.-Leipa der k. k. priv. Böhmischen Nordbahn über Jägerndorf, Pihl, Pihlerhaustellen, Bürgstein und Lindenau nach Zwickau auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Wien. (Einführung eines Probebetriebes mit elektrischer Zugsförderung auf der Wiener Stadtbahn.) In der am 24. Mai d. J. unter dem Vorsitze des Eisenbahnministers Dr. Ritter v. Wittek stattgehabten Vollversammlung der Commission für Verkehrsanlagen in Wien hat dieselbe beschlossen, eine Garnitur von acht Wagen behufs Einführung eines elektrischen Probebetriebes auf der Stadtbahnstrecke Heiligenstadt–Michelbeuern anzuschaffen. Diese Wagengarnitur besteht aus zwei Wagengruppen zu je vier Wagen, wovon immer zwei als Motorwagen eingerichtet und zwei ohne elektrische Antriebseinrichtung hergestellte Beiwagen zwischen den Motorwagen eingereiht werden sollen. Das zur Anwendung gelangende System der Stromleitung mittelst einer zwischen den Fahrschienen angeordneten Mittelschiene ist auf der bezeichneten Stadtbahnstrecke schon in Ausführung begriffen. Man hofft, die Fahrversuche im Laufe des heurigen Sommers beginnen zu können. Diese Hoffnung ist insofern berechtigt, als nach den uns gemachten Mittheilungen die Entwürfe und Modelle für diese Einrichtungen im Einvernehmen zwischen den massgebenden Technikern des k. k. Eisenbahnministeriums und der Firma Siemens & Halske bereits in allen Einzelnheiten festgestellt sind und die Ausführung in den Werkstätten von Siemens & Halske schon ziemlich weit vorgeschritten ist.

Patentnachrichten.

Wien, am 1. Juni 1899.

Patentclasse.

20. Siemens & Halske, Firma in Wien. — Elektrische Druckknopfsperre im Blockstromkreis: Bei zwei zusammenarbeitenden Blockwerken ist das Blockiren eines von den beiden nur dann möglich, wenn durch Auslösen der elektrischen Druckknopfsperre durch das andere Blockwerk hiezu die Zustimmung gegeben wurde. — Angemeldet am 8. Februar 1899.

21 b. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Lampe mit Leuchtkörpern aus Leitern zweiter Classe: Zum Zwecke der Vorwärmung der Leuchtkörper sind in der den Leuchtkörpern umgebenden Schutzglocke Oeffnungen vorgesehen, durch welche von aussen her eine Flamme eingeführt werden kann; der Sockel, um welchem die Schutzglocke lösbar befestigt ist, wird den gebräuchlichen Glühlampenfassungen angepasst. — Angemeldet am 26. Jänner 1899.

— Fiedler und Jäckel, Accumulatoren-Fabrik in Berlin. — Plattenträger für elektrische Sammler: Diese Plattenträger bestehen aus einer nichtleitenden, elastischen Bodenplatte mit hohlen, bezw. herausgebogenen Tragrippen für die Platten. — Angemeldet am 23. Jänner 1899.

Digitized by Google

Patentschau.

21 b Ribbe Paul F., Ingenieur in Charlottenburg — Elektrodenplatte für elektrische Sammler: Bei welcher die Bleiplatte umschliessenden und durch dieselbe hindurch mit einander verbundenen Deckplatten aus Celluloid in Gemeinschaft mit der entsprechend gestanzten Bleiplatte zur Aufnahme der wirksamen Masse in der Weise dienen, dass die zwischen den Durchbrechungen der Bleiplatte stehen gebliebenen Stege beim Stanzen einen Querschnitt von der Form eines auf der Spitze stehenden Rhombus oder Quadrates erhalten, dessen äussere Kanten mit den Umrahmungen der Bohrungen in der Bleiplatte in derselben Ebene liegen, also bis an die Deckplatten aus Celluloid heranreichen. — Angemeldet am 28. Jänner 1899.

21 f. Rzepka Philipp, Werkmeister in Neuberun. — Schutz-Vorrichtung für Kohlenhalter bei Bogenlampen: Die Schutzvorrichtung besteht aus einem auf die Kohlenstifte aufzuschiebenden unverbrennbaren geteilten Ring, der in dem Maul einer federnden Zange befestigt ist, so dass die Vorrichtung leicht aufgesetzt und abgenommen werden kann. — Angemeldet am 8. Februar 1899.

Markenschutz.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 1. Februar 1898, Z. 743.

Von der Registrirung ausgeschlossen sind nicht blos deutsche, sondern auch fremdsprachige Worte, wenn sie in Anbetracht ihrer Bedeutung unter das Verbot des § 1 M. Sch. Nov. fallen und hierzulande in dieser ihrer Bedeutung allgemein verständlich sind.

§ 1 M. Sch. Nov. schliesst nicht blos solche Wörter vom Markenregister aus, deren sich zur Zeit der Anmeldung der Verkehr bereits zur Bezeichnung der betreffenden Waarengattung bedient.

„Anticontagin" für ein Antiseptieum nicht registrirungsfähig.

Privilegien-Ertheilungen.

Accumulatorenfabrik „Maarssen". Firma in Maarssen. Neuer Accumulator. 13. April 1899.

Belzon & Royer, Firma in Paris. Elektrische Secundäruhr mit Weckvorrichtung für Hotels etc. 18. April 1899.

Brault Camille in Paris. Verfahren zur Erzeugung der activen Masse für Accumulatoren- (Stromsammler-) Batterien. 1. April 1899.

Chorlier Jean Claude in St. Etienne. Neuartige Accumulator-Elektroden. 1. April 1899.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Firma in Nürnberg. Schaltungsanordnung von Elektricitätszählern nach Ferraris'schem Princip für gleich belastete Dreiphasensysteme. 18. April 1899.

Hargreaves Janes in Farnworth-in-Widnes. Neuerungen an zur Elektrolyse von Salzen dienenden Vorrichtungen. 13. April 1899.

Hummel Emile in Paris. Selbsthätiger Stromunterbrecher für elektrische Zündapparate 14. April 1899.

Land- und Seekabelwerke, Actiengesellschaft, Firma in Cöln-Nippes, als Cessionärin des Franz Clouth in Cöln-Nippes. Wechselstrom-Kabelnetz. 18. April 1899.

Siemens & Halske, Firma in Wien. Vorrichtung zur Herstellung einer bestimmten Reihenfolge der Bewegungen zweier zusammen arbeitender Gruppen von Stellvorrichtungen. 11. April 1899.

Siemens & Halske, Firma in Wien. Einrichtung zur Kühlung von Dynamomaschinen. 15. April 1899.

Szyszics Emil v. in Budapest. Einrichtung zur Verminderung des scheinbaren Widerstandes in mit Telephonstrom gespeisten, eine grössere Zahl von Empfängern enthaltenden Leitungsnetzen. 14. April 1899.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Elektra, Actiengesellschaft in Dresden. Aus dem Prospecte, der anlässlich der Zulassung von 6,000.000 Mk. Actien dieser Gesellschaft zum Handel und zur Notiz an der Berliner Börse veröffentlicht wird, entnehmen wir Folgendes: Die Gesellschaft besteht erst seit Dezember 1898. Gegenstand des Unternehmens ist der Bau und Betrieb und sonstige Verwerthung von elektrischen und anderen Kleinbahnen und Transport-Unternehmungen, die Ausnützung der elektrischen Kraft in jeder Form, Erwerbung und Verwerthung einschlägiger Patente und Lizenzen etc. Die Gesellschaft wird ihre Thätigkeit vorzugsweise im Königreich Sachsen, den Thüringischen Staaten und der Preussischen Provinz Schlesien (mit Ausnahme der Bezirke Beuthen, Kattowitz und Mystowitz) ausüben. Durch eine auf die Dauer von 20 Jahren getroffene Abwechslung hat die „Elektra" sich gegenüber der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und der Elektricitäts-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. verpflichtet, auf eigene Fabrikation zu verzichten, vielmehr alle technischen Ausführungen durch die Elektricitäts-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. bewirken zu lassen. Die Elektra ist verpflichtet, von allen Geschäften, die sie in ihrem Absatzgebiet übernimmt, 25% zu Originalbedingungen der Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen anzubieten. Für das erste Geschäftsjahr, also für die Zeit vom 19. December 1898 bis 31. März 1899 ist auf das einbezahlte Actiencapital von 1,500.000 Mk. eine Dividende von 4% pro rata temporis zur Vertheilung gelangt. (Vergl. Heft 20, S. 246, 1899.)

Actiengesellschaft für Elektricitäts-Centralen. Unter dieser Firma wurde eine neue mit einem Actien-Capital von 1 Million Mark ausgestattete Actiengesellschaft in das Handelsregister des Amtsgerichtes Dresden eingetragen. Gegenstand des Unternehmens ist die Ausnützung der Elektricität in jeder Form. Vorstand ist Consul Adolf Steffens in Blasewitz. Die neue Gesellschaft erwirbt von der Firma Mitteldeutsche Elektricitätswerke Actiengesellschaft in Dresden die von dieser erbauten Elektricitäts-Centralen zu Eibau-Oderwitz, Hirschfelde-Ostritz, Seidenberg und in Mehlis für den Preis von 990.000 Mk., welcher durch Uebernahme von 93.000 Mk. Schuldhypotheken und Hingabe von 897.000 Mk. in 897 Actien à 1000 Mk. zum Nennwerthe der neuen Gesellschaft beglichen wird.

Actiengesellschaft „Volta" in Reval. Unter dieser Firma ist in Reval ein neues Elektricitäts-Unternehmen errichtet worden, das sich dort und anderwärts in Russland mit der Vorstandung von Anlagen beschäftigen will, welche die Gewinnung oder die Verwendung von elektrischer Kraft bezwecken, sowie auch mit der Herstellung von elektrischen Apparaten und Maschinen. Das Capital ist auf 1½ Millionen Rubel festgesetzt.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Hermann Pöge in Chemnitz. Dem Geschäftsberichte für 1898 ist Folgendes zu entnehmen: Die Voraussetzungen, auf Grund deren der Vorstand die Erhöhung des Grund-Capitals vorgeschlagen, haben sich im Geschäftsjahre 1898 als richtig, ebenso die neuen Fabrikanlagen als vorzüglich erwiesen, so dass auch das erhöhte und seit 1. Juli v. J. voll an den Erträgnissen theilnehmende Actien-Capital die Vertheilung einer Dividende von 8% gegen 8% auf dasselbe Capital des Vorjahres zur Vertheilung vorgeschlagen werden kann. Die Gewinnziffer wäre wohl eine noch höhere gewesen, wenn nicht sämmtliche Kosten des Umzuges als Unkosten gebucht worden wären. Nach Absetzung von 28.570 Mk. zu Abschreibungen beträgt der Reingewinn 192.927 Mk., welchen der Vorstand in folgender Weise zu verwenden vorschlägt: 6646 Mk. an den Reservefonds, 5346 Mk. an Vorstand und Beamte, 6456 Mk. an den Aufsichtsrath, 88.593 Mk. zu 9% Dividende pro rata temporis und 6886 Mk. für neue Rechnung.

„Kupferwerke Oesterreich." Der Böhmischen Unionbank und dem Herrn Maximilian Bondy, Chef der Firma Heinr. Bondy in Prag, wurde die Bewilligung zur Errichtung einer Actiengesellschaft unter der Firma „Kupferwerke Oesterreich" mit dem Sitze in Prag ertheilt. Das Actiencapital der Gesellschaft ist vorläufig mit 1,200.000 K. (8000 Actien à 400 K.) festgesetzt. Mit dem Bau des Werkes Poemmerle bei Aussig wurde bereits begonnen und dasselbe soll im Spätherbste dieses Jahres in Betrieb kommen. In erster Linie wird Kupferdraht erzeugt werden. Die constituirende Generalversammlung dürfte in etwa 14 Tagen stattfinden. An dem Unternehmen sind auch zwei Ausländer betheiligt, nämlich Commerzienrath Karl Berg in Lüdenscheid und Civil-Ingenieur Hugo Noell, früher in Firma Caspar Noell in Lüdenscheid. (*Wr. Z.*)

Druckfehler-Berichtigung.

Im Artikel „Theorie der Drehstrommotoren", von Ing. Giovanni Ossanna soll in Heft 20, Seite 238, rechte Spalte, in Formel 24, statt γ_1 stehen ε_1. In demselben Artikel soll von Seite 238, rechte Spalte von Absatz „Stehen wir . . ." an überall statt R stehen k wie in Gleichung 20, aus welcher die Substitution erfolgte.

Schluss der Redaction: 6. Juni 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Festnummer anlässlich des Elektrotechniker-Congresses, Wien 1899.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 25. WIEN, 14. Juni 1899. XVII. Jahrgang.

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 295
Organisation des Elektrotechniker-Congresses in Wien 1899 . 296
Programm des Elektrotechniker-Congresses in Wien 1899 . 297
Referat zu dem neuen Entwurfe der Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen. Von F. Ross 298
Entwurf zu den Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen nach den Beschlüssen des Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien. Redigirt von F. Ross . 299
Ueber combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-Systeme für elektrische Bahnen, insbesondere das System Déri. Von Ing. Friedrich Eichberg 318
Zur Frage der Schlüpfungs-Messung bei Asynchron-Motoren. Von Ing. Rosenberg 327
Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephon-Centralen. Von k. k. Baurath Burth von Wehrenalp . . . 331
Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte. Von Dr. Beurle, Landtagsabgeordneter, Linz 340
Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe. Von Dr. Horten 340
Referat, betreffend das von der Regierung im Reichsrathe einzubringende Enteignungsgesetz für elektrotechnische Starkstromanlagen. Von k. k. Hofrath d. R. und Reichsrathsabgeordneten J. Kareis 341
Die Gewährung der Steuerfreiheit beim Bezuge des Benzins zum Motorenbetriebe in elektrischen Anlagen. Von Ing. L. Loos 343
Die Schaffung einer Statistik für elektrische Anlagen. Von Dr. R. Hiecke 345
Die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler. Von Dr. J. Sahulka 345

Elektrotechniker-Congress in Wien 1899.

Die ausserordentlich rasche Entwickelung, welche die elektrotechnische Industrie in den letzten Jahren erfahren hat, erheischt dringlich eine gemeinsame Berathung der Fachgenossen betreffs verschiedener die heimische Industrie betreffender Fragen und hat daher der Elektrotechnische Verein in Wien die Abhaltung eines Elektrotechniker-Congresses in Wien 1899 beschlossen.

Dem Congresse werden die vom Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien neu ausgearbeiteten, an anderer Stelle dieser Nummer abgedruckten Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen vorgelegt und zur Annahme empfohlen werden. Die in der Discussion etwa gemachten Einwendungen werden von dem Comité einer eingehenden Prüfung unterzogen werden; es soll jedoch der Entwurf der Vorschriften in der vorliegenden Form, um eine weitere Verzögerung der Veröffentlichung der Sicherheitsvorschriften zu vermeiden, im Wege einer Resolution vom Congresse angenommen und das Regulativ-Comité ermächtigt werden, die auf Grund des Ergebnisses der Discussion etwa nothwendigen Aenderungen nachträglich vorzunehmen.

Eine nicht minder wichtige Angelegenheit bildet in unserem, an Wasserkräften so reichen Vaterlande die Stellungnahme betreffs einer beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte. Bei Errichtung von Anlagen mit Benützung von Wasserkräften ist es unbedingt nothwendig zu wissen, für welchen Zeitraum die Concession ertheilt wird und welche Massnahmen etwa in dieser Beziehung in Zukunft seitens der Verwaltungsbehörden beabsichtigt sind. Die Congress-Theilnehmer mögen ihre Anschauungen über diese Frage in einer Resolution zum Ausdrucke bringen, damit nicht Verfügungen getroffen werden, welche die Errichtung von elektrotechnischen Anlagen mit Benützung der Wasserkräfte beeinträchtigen oder unmöglich machen.

Für die Entwickelung der elektrotechnischen Anlagen, insbesondere der Kraftübertragungs-Anlagen, ist die gesetzliche Gewährung des Expropriationsrechtes bei Errichtung dieser Anlagen nothwendig und mit Rücksicht auf den Umstand, dass dieselben dem öffentlichen Wohle dienen, auch in vollem Maasse berechtigt.

Die stetige Ausbreitung der elektrotechnischen Industrie erheischt die gesetzliche Regelung des Concessionswesens und die Regelung der Ueberwachung der elektrotechnischen Anlagen. Von grossem Werthe wäre auch die Aufstellung einer Statistik der elektrotechnischen Anlagen und könnten die erforderlichen Erhebungen am ehesten durch die Behörden verfügt werden.

Auf dem Congresse wird noch eine Resolution zur Annahme empfohlen werden, dass für Benzin, wenn es zum Betriebe von Motoren dient, welche Dynamos antreiben, die Steuerfreiheit gewährt werde, wie für Motorbenzin überhaupt.

Digitized by Google

Zur Verringerung der grossen Zahl der Verschiedenheiten der Elektricitätszähler soll, um eine leichtere Durchführung der ämtlichen Aichung der Zähler zu ermöglichen, eine Verringerung der Zahl der Stromstufen der Zähler empfohlen werden.

Die Congress-Theilnehmer werden Gelegenheit haben, die im folgenden Programm angeführten Vorträge zu hören und die grossen elektrotechnischen Anlagen und Fabriken in Wien und Umgebung zu sehen.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dass der Congress kein internationaler, sondern ein vom Elektrotechnischen Vereine in Wien veranstaltet ist, wurden die nachstehend angeführten Functionäre des Congresses vom Vereine gewählt und mit der Durchführung der denselben zugewiesenen Arbeiten betraut. Die früheren Präsidenten des Elektrotechnischen Vereines wurden in Würdigung der grossen Verdienste, welche sich dieselben um das Gedeihen des Vereines erworben haben, zu Ehrenpräsidenten des Congresses gewählt.

Zahlreiche hervorragende Firmen haben mit Rücksicht auf die Wichtigkeit der Verhandlungsgegenstände das Congress-Unternehmen in materieller Beziehung gefördert.

Das rege Interesse, welches dem Elektrotechniker-Congresse in Wien 1899 allseits entgegengebracht wird, lässt erhoffen, dass die auf denselben gefassten Beschlüsse auch die verdiente Beachtung finden und zur Förderung der elektrotechnischen Industrie beitragen werden. Möge jeder Theilnehmer nach seinen Kräften zur Lösung der Fragen beitragen und für seinen Wirkungskreis neue Anregungen auf dem Congresse empfangen.

Organisation des Elektrotechniker-Congresses in Wien 1899.

Ehren-Präsidenten:

Herr Rudolf Grimus, Ritter v. Grimburg, k. k. Hofrath, emerit. o. ö. Professor, Director der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft etc., Wien. — 1886—1888 Präsident des Elektrotechn. Vereines in Wien.

Herr Dr. Adalbert v. Waltenhofen zu Eglotsheim b, k. k. Hofrath und Vorstand des elektrotechnischen Institutes an der k. k. Wiener technischen Hochschule etc., Wien. — 1889—1891 Präsident des Elektrotechn. Vereines in Wien.

Herr Ottonar Volkmer, k. k. Hofrath, Director der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, k. u. k. Oberst i. d. R. etc., Wien. — 1892—1894 Präsident des Elektrotechn. Vereines in Wien.

Herr Dr. Ludwig Boltzmann, k. k. Hofrath und Universitäts-Professor, königl. bayer. Geheimer Rath etc., Wien. — 1895—1896 Präsident des Elektrotechn. Vereines in Wien.

Präsident:

Herr Carl Schlenk, k. k. Professor, derzeitiger Präsident des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Vice-Präsidenten:

Herr Dr. Johann Sahulka, Technischer Rath im k. k. Patent-Amte.

Herr Floris Wüste, kais. Rath, Fabriken-Besitzer.

Schriftführer:

Herr F. Bechtold, Ober-Inspector und Abtheilungs-Vorstand der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn in Wien.

I. Congress-Comité:

Die Herren: Schlenk, Obmann; Frisch, Obmann-Stellvertreter; Dr. Sahulka, Schriftführer; Bechtold, Berger, Fischer, Hochenegg, Jordan, Karcis, Koestler, Latzko, Müller, Dr. Reithoffer, Volkmer, Wüste, Mitglieder.

II. Finanz-Comité:

Die Herren Wüste, Obmann; Frisch, Obmann-Stellvertreter; Latzko, Schriftführer, Bechtold, Berger, Fischer, Hochenegg, Jordan, Dr. Sahulka, Mitglieder.

III. Organisations- zugleich Vortrags- und Discussions-Comité:

Die Herren: Frisch, Obmann; Ross, Obmann-Stellvertreter; Müller, Schriftführer; Bechtold, Fischer, Gattinger, Jordan, Karcis, Dr. Kusminsky, Latzko, Dr. Reithoffer, Dr. Sahulka, Volkmer, Wüste, Mitglieder.

IV. Press- und Redactions-Comité:

Die Herren: Redacteur F. Stern, Delegirter der „Concordia", Obmann; Dr. Schreiber, Obmann-Stellvertreter; Dr. Kusminsky, Schriftführer; Karcis, Koestler, Müller, Dr. Sahulka, Seidener, Mitglieder.

V. Empfangs- und Fest-Comité:

Die Herren: Schlenk, Obmann; E. Jordan, Obmann-Stellvertreter; Latzko, Schriftführer; Bechtold, Berger, B. Egger, Fischer, Harlogh, Karcis, Kolben, Kremenezky, Křižik, Dr. Reithoffer, Wüste, Mitglieder.

VI. Excursions- und Vergnügungs-Comité:

Die Herren: Dr. Stern, Obmann; Müller, Obmann-Stellvertreter; Linninger, Schriftführer; Barth v. Wehrenalp, F. Beckert, E. Egger, Ehrlich, Gattinger, Jordan, Klose, Kolbe, Kremenezky, Kusminsky, L. Leopolder, Ruger, Siegl, v. Winkler, Mitglieder.

VII. Executiv-Comité:

Die Herren: F. Bechtold, G. Frisch, Dr. J. Sahulka, C. Schlenk, F. Wüste.

Folgende Firmen und Persönlichkeiten haben die Abhaltung des Congresses durch Zuwendung von Subventionen gefördert:

Accumulatoren-Fabrik-Actiengesellschaft, General-Repräsentanz Wien.
Accumulatoren-Fabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien.
Accumulatoren-Werke System Pollak (Actien-Gesellschaft), Wien.
Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Anglo-Oesterreichische Bank, Wien.
Boese & Co., Accumulatoren- und Elektricität-werke, Wien.
Commandit-Gesellschaft Jordan & Treier, Wien.
Deckert & Homolka, Etablissement für Elektrotechnik, Wien.
Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Kolben & Co, Prag-Vysočan.
Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co., Commandit-Gesellschaft, Wien.
Elektrische Glühlampen-Fabrik „Watt", Scharf & Co., Wien.
Elektrotechnische Fabrik Robert Bartelmus & Co., Brünn.
Erste Brünner Maschinen-Fabriksgesellschaft, Brünn.
Felten & Guilleaume, Kabelfabrik, Wien.
Franz Křižik, Elektrotechnische Fabrik, Prag-Karolinenthal.
F. Ringhoffer, Waggonbau-Fabrik, Prag-Smichow.
Ganz & Comp., Eisengiesserei- und Maschinen-Fabriks-Actien-Gesellschaft (Elektrotechnische Abtheilung), Leobersdorf—Budapest.
H. Aron, Elektricitätszähler-Fabrik, Wien.

Digitized by Google

Hauptmann Franz Grünebaum, Präsident der k. k. priv. Aspangbahn. Wien.
Hirschwanger Accumulatoren-Fabriks-Gesellschaft Schoeller & Co., Hirschwang.
Internationale Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Jacob Lohner & Co., k. u. k. Hof-Wagenfabrikanten, Wien.
Kabelfabrik-Actien-Gesellschaft (vormals Otto Bondy), Wien.
K. k. priv. Assicurazioni Generali in Triest, General-Agentschaft, Wien.
K. k. priv. Oesterreichische Länderbank, Wien.
K. k. priv. Riunione Adriatica di Sicurtà in Triest, General-Agentschaft Wien.
Leopolder & Sohn, Telegraphen-, Telephon- und Wassermesser-Fabrik, Wien.
North British and Mercantile Insurance Company, Wien.
Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Perei & Schacherer, Erste ungarische Kabelfabrik, Budapest.
Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vormals Ruston & Co.), Prag.
Reuter & Co., Commandit-Gesellschaft für elektrische Anlagen, Wien.
Schiff & Co., Fabrik elektrischer und galvanischer Kohlen, Wien.
Siemens & Halske, Wien.
Telephon-Fabrik-Actiengesellschaft, vormals J. Berliner, Wien.
Union-Bank, Wien.
Ungarische Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Budapest.
Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Wien.
Vereinigte Telephon- und Telegraphen-Fabrik Czeija, Nissl & Co., Wien.
Wiener Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Wiener elektrische Glühlampenfabrik Sturm & Co., Wien.
Wiener Tramway-Gesellschaft, Wien.

Programm für den Elektrotechniker-Congress in Wien 1899.

Mittwoch den 14. Juni, 8 Uhr Abends.

Begrüssungs-Abend der Congress-Theilnehmer im Hôtel Savoy (Englischer Hof), VI., Mariahilferstrasse 81.

Donnerstag den 15. Juni, 1. Congresstag.

Eröffnung des Congresses

½10 Uhr Vormittags im Festsaale des Ingenieur- und Architekten-Vereines, I., Eschenbachgasse 9, II. Stock, sodann

Vorträge und Discussionen und zwar:

A) Im Festsaale des Ingenieur- und Architekten Vereines.

Verhandlungen über:

a) Ausführungsvorschriften für Starkstromanlagen, Referent: Herr Ingenieur F. Kose, Wien.
b) Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte, Referent: Herr Dr. Carl Benke, Landtagsabgeordneter, Linz.)
c) Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe, Referent: Herr Dr. H. Horten, Wien.)

Durch Resolutionen soll betreffs jeder dieser Angelegenheiten die Stellungnahme des Congresses präcisirt und insbesondere bezüglich der Ausführungsvorschriften für Starkstromanlagen die staatliche Anerkennung angestrebt werden.

B) Im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Clubs, I., Eschenbachgasse Nr. 9, I. Stock.

Vorträge:

a) „Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephoncentralen." Herr Baurath Barth von Wehrenalp, Wien.
b) „Ueber combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-Systeme für elektrische Bahnen, insbesondere das System Déri." Herr Ingenieur Friedrich Eichberg, Wien.

C) Excursionen.

I. Gruppe.

Besichtigung der Centralstation der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft, II., Engerthstrasse 199; hierauf mittelst Stadtbahn (Donau-Uferbahn) nach Heiligenstadt; daselbst Besichtigung der Centralstation von Robert Bartelmus & Co.; hierauf bei günstigem Wetter Fahrt auf den Kahlenberg mittelst Zahnradbahn zum Kahlenberg-Hôtel.

Zeit der Zusammenkunft: ¼4 Uhr Nachmittags. Ort: II., Engerthstrasse 199.

II. Gruppe.

Besichtigung der Fabriksanlagen der Oesterreichischen Schuckert-Werke, II., Engerthstrasse 150; hierauf mittelst Stadtbahn (Donau-Uferbahn) nach Heiligenstadt, hier Anschluss an Gruppe I und dann gemeinschaftliche Besichtigung der Centralstation von Robert Bartelmus & Co., hierauf bei günstigem Wetter Fahrt auf den Kahlenberg mittelst Zahnradbahn zum Kahlenberg-Hôtel. Zeit der Zusammenkunft: ¼4 Uhr Nachmittags. Ort: II., Engerthstrasse 150.

*) Das Referat, bezw. der Vortrag gelangt in der nächsten Nummer der „Z. f. E." zur Veröffentlichung.

III. Gruppe.

Fahrt nach Liesing, daselbst Besichtigung der Pollak'schen Accumulatorenwerke; hierauf Weiterfahrt nach Baden; Besichtigung der Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht; sodann gesellige Zusammenkunft im Cursalon im städt. Park.

Zeit der Zusammenkunft: ½3 Uhr Nachmittags. Ort: Südbahnhof.

Freitag den 16. Juni, 2. Congresstag.

Vorträge und Discussionen von ½10 Uhr Vormittags bis ½1 Uhr Nachmittags.

A) Im Festsaale des Ingenieur- und Architekten-Vereines, I., Eschenbachgasse 9, II. Stock.

Vorträge über:

a) die bisherigen Methoden der Telegraphie ohne Draht (mit Demonstrationen). Herr Dr. Tuma, Docent a. d. Univ. u. Techn. Hochschule, Wien.
b) die Nernst'sche Glühlampe (mit Demonstrationen). Herr Dr. Moriz von Boor, Budapest.
c) neue Drehstromwickelungen. Herr Ingenieur Giovanni Ossanna, Wien.*)

B) Im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Clubs, I., Eschenbachgasse 9, I. Stock.

Verhandlungen über:

a) die Schaffung eines Inspectorats zur Ueberwachung elektrischer Anlagen, Referent: Herr Director Emil Kolben, Prag.*)
b) Referat, betreffend das von der Regierung im Reichsrathe einzubringende Enteignungsgesetz für elektrotechnische Starkstromanlagen, Referent Herr k. k. Hofrath J. Karels, Reichsrathsabgeordneter, Wien.
c) die Gewährung der Steuerfreiheit beim Bezuge des Benzins zum Motorenbetriebe in elektrischen Anlagen, Referent: Herr Ingenieur Ludwig Loos, Reichenberg.
d) Schaffung einer Statistik für elektrische Anlagen, Referent: Dr. Richard Hiecke.)
e) die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler, Referent: Herr Dr. Sahulka, Wien.
f) Eventualia.

Auch bezüglich der Discussionen des zweiten Tages wird der Congress seine Stellungnahme durch Resolutionen präcisiren.

C) Excursionen.

I. Gruppe.

Besichtigung der Centralstation der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft, Wien, II., Obere Donaustrasse 23. Zeit der Zusammenkunft: 3 Uhr Nachmittags. Ort: II., Obere Donaustrasse 25.

II. Gruppe (in zwei Abtheilungen).

Besichtigung der neuen Telephon-Centralen. Zeit der Zusammenkunft: 3 Uhr Nachmittags. Ort für Abtheilung I: VI., Dreihufeisengasse 7, für Abtheilung II: IX., Ecke der Berg- und Habergasse.

III. Gruppe.

Besichtigung der Fabriksanlagen der Accumulatoren-Fabriks-Action-Gesellschaft in Baumgarten; Zeit der Zusammen

Digitized by Google

kunft: 9 Uhr Nachmittags. Ort: Endstation der Dampftramway nächst Hôtel Wimberger, VII., Neubaugürtel.
Abends 8 Uhr Festmahl im Restaurant Volksgarten, I., Burgring.
(Es wird gebeten im Festkleide zu erscheinen.)

Samstag den 17. Juni.

Für diesen Tag ist ein geselliger Ausflug in die Umgebung von Wien in Aussicht genommen. Die diesbezüglichen näheren Mittheilungen werden den Congress-Theilnehmern rechtzeitig bekannt gegeben werden.

Allgemeine Bemerkungen.

Das Bureau des Elektrotechniker-Congresses befindet sich Wien, I., Nibelungengasse 7 (Elektrotechnischer Verein) und werden alle den Congress betreffenden Zuschriften an das Executiv-Comité des Elektrotechniker-Congresses, Wien, I., Nibelungengasse 7, erbeten.

Während der Dauer des Congresses hat der P. T. Ingenieur- und Architekten-Verein und der Wissenschaftliche Club ihre Lese- und Spielzimmer, sowie Restaurations-Localitäten den Congress-Theilnehmern in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt.

Die Congress-Theilnehmerkarte kostet:

Für Herren . . . . . **10** fl. ö. W.
Für Damen . . . . . 5 fl. ö. W.

Die Theilnehmerkarte berechtigt:

Zur Theilnahme an den Vorträgen, Discussionen und Excursionen.

Zur kostenfreien Theilnahme am Begrüssungs-Abend, sowie am gemeinschaftlichen Festmahl (Convert incl Getränke, jedoch excl. Champagner).

Zum kostenfreien Bezuge des Congress-Mitglied-Abzeichens, der am Vortage der Congress-Eröffnung erscheinenden Fest-Nummer der Zeitschrift des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Der vom Vereine herausgegebenen, den Congress betreffenden Mittheilungen und Publicationen.

Referat zu dem neuen Entwurfe der Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen nach den Beschlüssen des Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Von Ing. **F. Ross.**

Von allen bestehenden elektrotechnischen Vereinigungen hat der Elektrotechnische Verein in Wien zuerst die Arbeit der Herausgabe von Vorschriften für elektrische Anlagen im Jahre 1887 aufgenommen und wurde das erste Regulativ des Vereines am 1. Juni 1888 veröffentlicht.

Die Fortschritte der Elektrotechnik machten nach einigen Jahren die Abänderung mancher Punkte der Vorschriften wünschenswerth und erschien am 13. Jänner 1892 die zweite, entsprechend umgearbeitete Auflage der Sicherheitsvorschriften des Elektrotechnischen Vereines in Wien, welche seitdem in einer grossen Anzahl von Fällen als Norm für elektrische Anlagen in Oesterreich auch von den Behörden benutzt wurden.

Im Jahre 1894 begannen im Verband Deutscher Elektrotechniker die Arbeiten zur Schaffung ähnlicher Vorschriften für das Deutsche Reich, welche ihren ersten Abschluss in den Beschlüssen der Delegirten-Conferenz vom 22. November 1895 in Eisenach fanden, bei welcher Referent als Delegirter des Wiener Vereines mitwirkte. Diese Vorschriften erstreckten sich zunächst nur auf Anlagen bis zu 250 *V*.

Am Verbandstage des Jahres 1897 wurde der Entwurf derselben Delegirten-Commission für Anlagen mit Betriebsspannungen über 1000 *V* genehmigt und dürfte voraussichtlich auf dem diesjährigen Verbandstage als Ergänzung für die schon erschienenen Vorschriften noch ein dritter Theil für Anlagen zwischen 250 und 1000 *V* zur Annahme gelangen.

Im Kreise des Elektrotechnischen Vereines in Wien wurde schon im Jahre 1896 die Frage ventilirt, ob es angezeigt sei, die Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker direct aufzunehmen; dies erschien aus einer Reihe von Gründen nicht opportun und wurde deshalb das Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien im Anfang des Jahres 1897 wieder einberufen und beauftragt, einen neuen Entwurf auszuarbeiten.

Als Frucht einer sehr grossen Anzahl von Sitzungen dieses Comités liegt der jetzige Entwurf vor; wenn während der Arbeiten, wie dies häufig der Fall war, bei wichtigen Fragen Meinungsverschiedenheiten im Comité auftraten, so wurde die Ansicht hervorragender Fachgenossen des In- und Auslandes eingeholt.

Ein erster Entwurf wurde wieder einer sehr grossen Anzahl von Starkstrom-Firmen der verschiedensten Branchen zur Aeusserung eingesandt, die eingesandten Aeusserungen neuerdings durchberathen und wo dies anging, ebenfalls in dem vorliegenden Entwurf berücksichtigt.

Die für das Comité bei der Arbeit massgebenden Gesichtspunkte waren folgende:

In einer Reihe von Vorschriften dasjenige niederzulegen, was bei dem heutigen Stande der Starkstromtechnik vorgeschrieben werden sollte, um die Sicherheit der Personen und des Eigenthumes entsprechend zu schützen, dabei aber so viel wie möglich alle unnöthigen Hemmnisse der Entwickelung der Elektrotechnik zu vermeiden. Es erschien dem Comité nicht erforderlich, wie dies seitens des Verbandes Deutscher Elektrotechniker geschehen ist, nach dem Grade der verwendeten Spannung drei Classen von Anlagen zu schaffen, sondern es wurde für vollkommen ausreichend erachtet, bei den einzelnen Theilen der Bestimmungen festzulegen, welch' besondere Vorsichtsmassregeln zu treffen sind, wenn in Folge höherer Betriebsspannungen eine Gefahr für die Betheiligten auftreten könnte.

Wie bei jeder derartigen Vorschrift wurde über eine Reihe von Punkten eine Einigung nur auf Grund von Compromissen hergestellt, da über manche Fragen auch in den massgebendsten Kreisen heute noch stark abweichende Anschauungen herrschen. Das Comité glaubt aber, dass nach sorgfältigster Abwägung der verschiedensten Ansichten der vorliegende Entwurf dasjenige enthält, was bei Starkstrom-Anlagen zum Schutze der Personen und des Eigenthums verlangt werden muss, und schlägt die Annahme folgender Resolutionen vor:

1. **Der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 billigt die Grundsätze, welche in dem vom Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien vorgeschlagenen Entwurf der Sicherheits-Vorschriften für Starkstrom-Anlagen niedergelegt sind.**
2. **Der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 spricht den Wunsch aus, es wolle durch den Elektrotechnischen Verein in Wien an die Hohe k. k. Regierung das Ansuchen gestellt werden, den ihr unterstehenden Behörden die vorliegenden Sicherheitsvorschriften als Norm für die Behandlung neu zu errichtender Starkstrom-Anlagen vorzuschreiben.**

Digitized by Google

ENTWURF

zu den

Sicherheitsvorschriften für Starkstrom-Anlagen

nach den Beschlüssen

des Regulativ-Comité des Elektrotechnischen Vereines in Wien,

bestehend aus den Herren:

Obmann: C. Hochenegg.

Obmann-Stellvertreter: C. Schlenk.

Schriftführer: J. Kolbe.

Mitglieder: F. Drexler, F. Fischer, G. Frisch, G. Klose, W. T. Melhuish, F. Ross, J. Sahulka, W. Wendelin, W. v. Winkler.

Redigirt von **F. ROSS.**

Der vorliegende Entwurf soll die unbedingt erforderlichen Sicherheitsmassregeln und die bei der Installation von Starkstromanlagen zu beobachtenden Vorsichtsmassregeln umfassen:

Es wurde bei der Bearbeitung der einzelnen Theile der Anlage folgende Eintheilung zu Grunde gelegt:

I. Dynamos und Motoren,	X. Sicherungen,
II. Umformer,	XI. Freileitungen,
III. Accumulatoren,	XII. Kabelleitungen,
IV. Apparate,	XIII. Leitungen in Gebäuden,
V. Messinstrumente.	XIV. Beleuchtungskörper,
VI. Widerstände u. Heizapparate,	XV. Isolation der Anlagen,
VII. Schalttafeln,	XVI. Pläne,
VIII. Blitzschutzvorrichtungen,	XVII. Schutzmassregeln b. Betrieb.
IX. Leitungsmaterial,	

Insoweit sich in einzelnen Fällen noch besondere Vorschriften empfehlen, z. B. für Bergwerke, Schiffe, Theater, Bahnen etc., sind solche noch in der Bearbeitung begriffen.

I. Dynamomaschinen und Elektromotoren.

1. Dynamomaschinen und Elektromotoren müssen so aufgestellt und angeordnet sein, dass etwaige Funkenbildung oder ein Glühendwerden der Drähte keine Entzündung von Gasen, Staub oder ähnlichen Stoffen verursachen kann.

Jede Dynamomaschine oder Motor muss ein Schild tragen, worauf die Betriebsspannung, die Stromstärke, die Tourenzahl pro Minute und der Name des Fabrikanten ersichtlich gemacht sind.

2. Bei Betriebsspannung über 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom, sowie bei der Aufstellung von Dynamos in Räumen mit feuchten Fussböden gelten folgende Regeln:

a) Dynamos und Elektromotoren mit isolirten Gestellen.

Die Maschinen müssen mit einem isolirenden Bedienungsgange umgeben sein, die Aufstellung muss in solcher Weise erfolgen, dass bei der Bedienung die gleichzeitige Berührung eines stromführenden Theiles und eines nicht isolirten Körpers ausgeschlossen erscheint.

Diese Bestimmung gilt auch für die Erregermaschinen derartiger Dynamos, ohne Rücksicht auf die etwa niedrigere Spannung des Erregerstromkreises.

b) Dynamos und Elektromotoren mit geerdetem Gestell.

Die stromführenden Theile müssen, soweit sie im Betriebe zugänglich sind, durch Schutzverkleidungen aus geerdetem Metall oder isolirendem Material gegen Berührung geschützt sein.

Digitized by Google

II. Umformer.

a) Rotirende Umformer (Motorumformer, Motorgeneratoren). Für die Aufstellung gelten dieselben Vorschriften, wie für die Dynamos.

b) Stationäre Umformer ohne bewegliche Theile (Transformatoren).

Auf jedem Transformator ist die zulässige maximale Stromstärke und Spannung in den primären und secundären Stromkreisen, sowie der Name des Fabrikanten deutlich kenntlich zu machen.

Wenn in einem primären oder secundären Kreise die Betriebsspannung 300 Volt übersteigt, so sind die Umformer in versperrten Gehäusen (Schutzkasten), oder in versperrten Räumen unterzubringen, welche nur den mit der Beaufsichtigung betrauten Personen zugänglich sind. In Betriebsräumen (Centralen) können derartige Transformatoren, wenn an normal unzugänglichen Orten angebracht, ohne Schutzgehäuse aufgestellt werden. (Messtransformatoren etc.).

Das Gehäuse der Schutzkasten muss aus einem feuerbeständigen Material bestehen (z. B. aus Eisenblech, Mauerwerk oder mit Eisenblech ausgeschlagene Holzkasten).

Bei Transformatoren, welche an Luftleitungen angeschlossen werden, empfiehlt sich eine isolirte Aufstellung und zwar in Räumen, die dauernd vollkommen trocken sind.

Die Bedienung muss in diesem Falle von einem vorzüglich isolirten Standpunkte aus geschehen. Wo bei Unterbringung der Transformatoren in Annoncensäulen etc. kein dauernd isolirter Standpunkt für die Bedienung geschaffen werden kann (mangels Platz) sind die Bestimmungen XVI, II B. streng zu beobachten.

Bei Transformatoren, die an unterirdische Leitungen angeschlossen sind, ist es in allen jenen Fällen, wo nicht durch die Construction des Transformators der Übertritt der hohen Spannung zum Gestell unter allen Umständen ausgeschlossen ist, wünschenswerth, das Gestell dauernd zu erden.

In Transformatoren-Unterstationen, wo eine ständige Bedienung erforderlich ist, dürfen die zu bedienenden Apparate und Sicherungen nur von einem isolirenden Bedienungsgang aus zugänglich sein.

Die Isolirung zwischen den primären und secundären Wicklungen und zwischen den Wicklungen und dem Eisenkerne muss eine derartige sein, dass sie im Stande ist, bei einer Betriebsspannung unter 3000 Volt die doppelte, bei höherer Spannung die $1^1/_2$fache Betriebsspannung eine Stunde lang auszuhalten.

Zur Isolirung der Stromkreise, in denen die Betriebsspannung 300 Volt übersteigt, darf ein hygroskopisches Material nicht verwendet werden, die Temperatur der stromführenden Theile des Transformators darf 70° C. nicht übersteigen.

Eine Ausnahme hiervon ist nur dann zulässig, wenn der Nachweis erbracht wird, dass die angewendeten Isolationsmaterialien die etwa auftretende höhere Temperatur ohne Schädigung ihrer isolirenden Eigenschaften vertragen.

Alle Transformatoren sind primär in allen Stromkreisen unmittelbar vor dem Transformator zu sichern.

Bei Einzel-Transformatoren können secundäre Sicherungen entfallen; bei secundär parallel geschalteten Transformatoren für Beleuchtungszwecke sind stets secundäre Sicherungen erforderlich.

Bei elektrochemischen und elektrometallurgischen Anlagen können auch bei parallel geschalteten Transformatoren die secundären Sicherungen entfallen, doch muss in allen Fällen dafür gesorgt sein, dass eine Beanspruchung der hinter den Transformatoren liegenden Leitungen über die nach IX. 3. zulässige Grenze ausgeschlossen erscheint.

III. Bestimmungen für Accumulatoren.

I.

1. Stationäre Accumulatoren sollen in abgeschlossenen Räumen untergebracht werden, welche nur für das Bedienungspersonale leicht zugänglich sind.

2. Diese Räume müssen gegen Verunreinigungen durch Staub, Schmutz oder schädliche Gase (Chlor, Salpetersäure, Ammoniak, Alkohol etc.) gesichert sein und eine ausreichende Ventilation besitzen.

Digitized by Google

3. Die Bedienungsgänge sollen nicht unter 2 *m* Höhe und 0·6 *m* Breite besitzen.

4. Der Fussboden von Accumulatorenräumen ist gegen das Auslaufen von Säure durch einen entsprechenden Belag (Asphalt) zu schützen, der auch an den Umfassungsmauern sorgfältig abgedichtet sein muss.

Gypsverputz oberhalb der Accumulatoren ist mit einem Anstrich von säurebeständiger Farbe zu versehen.

II.

1. Behälter für transportable Accumulatoren wie unter I. 2.

2. In solchen Behältern dürfen leicht lösbare Leitungsverbindungen, ferner Bleisicherungen, Ausschalter etc., welche beim Oeffnen Funkenbildungen verursachen könnten, nicht untergebracht werden.

3. Leicht entflammbare Stoffe, wie Celluloid, etc. dürfen bei Batterien für Fahrzeuge keine Verwendung finden.

III.

1. Die einzelnen Zellen sind von ihren Unterlagen durch Glas, Porzellan oder gleichwerthige Stoffe zu isoliren.

2. Bei Batterien über 250 Volt Betriebsspannung sind auch die Unterlagen gegen Erde wie vorstehend zu isoliren.

3. Zellen, zwischen welchen Spannungsdifferenzen über 300 Volt bestehen können, müssen so aufgestellt werden, dass eine gleichzeitige Berührung derselben durch eine Person ausgeschlossen ist.

4. Bei Batterien für Spannungen über 300 Volt, welche einpolig an Erde liegen (Pufferbatterien, Lichtbatterien mit geerdetem Null-Leiter etc.), sind isolirte Bedienungsgänge anzuwenden. Bei Betriebsspannungen über 700 Volt soll das Bedienungspersonale die Räume nur mit Gummischuhen betreten.

5. Die Bestimmungen sub 3 und 4 gelten auch für Niederspannungsbatterien welche zur Erregung von Hochspannungs-Maschinen dienen, wenn die Gestelle der zugehörigen Maschinen nicht geerdet sind.

IV. Apparate.

a) Alle Apparate müssen in den stromführenden Querschnitten und Contactflächen den stärksten vorkommenden Betriebsstrom dauernd ohne übermässige Erwärmung vertragen.

Die Erhitzung erscheint übermässig, wenn daraufgebrachtes Paraffin schmilzt. In Betriebsräumen (Centralen) ist eine Erwärmung bis 70° C. zulässig.

b) Auf allen Apparaten soll unverkennbar und unverwischbar die zulässige Betriebsstromstärke und Betriebsspannung angegeben sein.

c) Alle Contactflächen und Kabelschuhe an Apparaten sollen den Normen der Anlage I entsprechen.

d) Alle Apparate müssen derart gebaut sein, dass die Bildung eines dauernden Lichtbogens verhindert wird.

e) Bei Verwendung von Quecksilber muss dafür gesorgt werden, dass ein Umherschleudern von Quecksilbertropfen und ein Entweichen von Quecksilberdämpfen in schädlichem Maasse vermieden wird. Die Oberfläche des Quecksilbers soll behufs Reinhaltung zugänglich gemacht werden, sofern nicht die Construction des Apparates eine Reinigung überflüssig macht.

f) Sämmtliche stromführende Theile müssen auf feuersicherer, gut isolirter Unterlage montirt und von Schutzkasten derart umgeben sein, dass sie sowohl vor Berührung durch Unbefugte geschützt, als auch von brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt sind. In feuchten Räumen genügt Marmor als Isolation nicht. Bei Einführung von Leitungen in Apparate, müssen die in XIII vorgeschriebenen Abstände von der Wand eingehalten werden.

g) Alle geschlossenen Aus- und Umschalter für Stromstärken bis 25 Ampère müssen so construirt sein, dass ein Stehenbleiben des Schalthebels in den Stellungen zwischen „auf“ und „zu“ ausgeschlossen ist.

Digitized by Google

Von dieser Bestimmung ausgenommen sind Schalter und Schalttafeln in Betriebsräumen.

Alle Schalter sollen sich so weit öffnen, dass kein Lichtbogen stehen bleiben kann. Sie sollen nicht von selbst oder durch einen zufälligen Anstoss zufallen können.

Die metallenen Contactflächen der Ausschalter sollen sich beim Oeffnen und Schliessen an einander rein reiben.

Bei Schaltern für grössere Stromstärken an Schalttafeln sollen die Contactflächen, ohne von den stromführenden Theilen getrennt zu werden, leicht gereinigt werden können.

Selbstthätige Starkstromausschalter sollen so eingerichtet sein, dass der Oeffnungsfunke nicht an den bei geschlossenen Ausschaltern stromführenden Contactflächen auftritt.

Eine Ausnahme gilt für Quecksilberausschalter, doch muss dem Abs. IV *c*) entsprochen sein.

Zu den Contactflächen parallel geschaltete Kohlencontacte, welche sich erst nach Oeffnen des Hauptcontactes trennen, oder zu den Contactflächen parallel geschaltete Abschmelzstreifen etc. entsprechen der Vorschrift. In Räumen, wo betriebsmässig leicht entzündbare oder explosive Stoffe vorkommen, ist die Anwendung von Ausschaltern oder Umschaltern nur unter verlässlichem Sicherheitsabschluss zulässig.

h) Ausschalter für Null-Leiter müssen so construirt sein, dass solche nur gleichzeitig mit den Aussenleitern geöffnet werden können.

i) Alle Apparate müssen derart construirt sein, dass eine Verletzung von Personen durch Splitter, Funken oder geschmolzene Materialien ausgeschlossen ist.

k) Bei Apparaten in Betriebsräumen kann bei Betriebspannungen bis 600 Volt Gleichstrom und 300 Volt Wechselstrom die sub *f* verlangte Schutzhülle entfallen. Bei höheren Spannungen dürfen nicht geschützte stromführende Theile nur in separaten, versperrbaren, bei normaler Bedienung nicht zu betretenden Räumen vorkommen.

Die Schutzhülle kann ferner entfallen bei Apparaten in Frei-Leitungen, welche in einer Höhe von nicht unter 5 *m* vom Fussboden angebracht sind.

l) Isolirende Verbindungsstücke für combinirte Gasbeleuchtungskörper, siehe XIV, müssen aus einem Material hergestellt sein, welches unter dem Einflusse der Hitze der Gasflammen sich nicht ändert. Sie müssen so eingerichtet sein, dass ein Niederschlag von Feuchtigkeit die Isolation nicht beeinträchtigt und müssen einen Isolationswiderstand von mindestens 250.000 Ohm per Stück haben.

Weicher Gummi darf für die Isolation in derartigen Stücken nicht verwendet werden.

V. Messinstrumente.

Auf alle in Starkstromanlagen verwendeten Messapparate finden sinngemäss die Bestimmungen des Absatzes IV (Apparate) Anwendung.

An den Schaltbrettern der Stromerzeugungs-Apparate muss mindestens durch Anbringung eines Ampère- und Voltmeters eine Controlle des erzeugten Stromes möglich sein. Bei Stromerzeugungs-Anlagen von über 10 *KW* Leistung muss das Voltmeter in der Nähe der normalen Betriebsspannung eine Genauigkeit von mindestens ± 2 % aufweisen. Bei Leitungen von über 500 *m* Länge für eine Gesammtleistung von über 10 *KW* oder Betriebsspannungen über 200 Volt ist ein Erdschlussanzeiger vorzuschen.

Diese Bestimmung gilt nicht für Hausanschlüsse von Centralen.

VI. Widerstände und Heizapparate.

Widerstände und Heizapparate, bei welchen eine Erwärmung um mehr als 50° C. eintreten kann, sind derart anzuordnen und aufzustellen, dass eine unbeabsichtigte Berührung zwischen den wärmeentwickelnden Theilen und entzündlichen Materialien, sowie eine feuergefährliche Erwärmung solcher Materialien nicht vorkommen kann.

Widerstände sind auf feuersicherem, gut isolirendem Material zu montiren und mit einer Schutzhülle aus feuersicherem Material zu umkleiden.

Digitized by Google

Widerstände dürfen nur auf feuersicherer Unterlage und zwar freistehend an feuersicheren Wänden angebracht werden.

In Räumen, in denen betriebsmässig explosible Gemische von Staub, Fasern oder Gasen vorhanden sind, dürfen Widerstände und Heizapparate nur dann aufgestellt werden, wenn solche derart feuersicher verschlossen und mit solchen Abkühlungsflächen versehen sind, dass eine Entzündung ausgeschlossen ist.

VII. Schalttafeln.

a) Die die Schaltapparate tragenden Flächen der Schalttafeln sollen aus isolirenden und feuersicheren Stoffen (Marmor u. dgl.) hergestellt werden. In feuchten Räumen kann Marmor nicht als isolirend angesehen werden.

b) Die Verwendung von Schalttafeln aus nicht feuersicheren Stoffen ist ausnahmsweise bei provisorischen Anlagen und ferner bei Vertheilungs-Schaltbrettern zulässig, bei Letzteren jedoch nur, wenn die Betriebsspannung 500 Volt nicht übersteigt.

c) In den sub *b*) angeführten Fällen müssen alle auf den Schalttafeln befestigten Apparate feuersichere und isolirende Grundplatten von entsprechender Stärke und Breite haben. Leitungen an derartigen Tafeln müssen an feuersicherer Unterlage so geführt sein, dass eine Feuersgefahr vollkommen ausgeschlossen erscheint.

d) Die Anbringung der Apparate und Leitungen auf der Schalttafel muss derart erfolgen, dass ein stehen bleibender Lichtbogen sich nicht bilden kann.

e) Alle Theile der Schalttafeln, auf denen gelöthete oder geschraubte Verbindungen zwischen Leitungen oder Apparaten angebracht sind, sowie die zu bedienenden Apparate müssen gut zugänglich sein.

f) Bei Betriebsspannungen über 600 Volt Gleichstrom oder 300 Volt Wechselstrom muss überall dort, wo eine Bedienung des Schaltbrettes erforderlich werden kann und insoweit dort Apparate oder Leitungstheile mit der angeführten Spannung vorkommen, ein nach aussen hin abgegrenzter und gegen Erde gut isolirter Bedienungsgang von wenigstens 1 *m* lichter Weite vorgesehen werden.

Eine metallene geerdete Abgrenzung des Bedienungsraumes darf nur dann verwendet werden, wenn eine gleichzeitige Berührung derselben, sowie stromführender Theile des Schaltbrettes ausgeschlossen ist.

g) Leitungen an Schaltbrettern, welche Betriebsspannungen von über 600 Volt Gleichstrom oder 300 Volt Wechselstrom führen, müssen, auch wenn sie umhüllt sind, durch einen auffallenden rothen Anstrich kenntlich gemacht werden. In der Bedienungshöhe sind derartige Leitungen stets isolirend zu umhüllen.

Auf der abgesperrten Rückseite der Schaltbretter sind, abgesehen von armirten Kabeln, am besten nur blanke Leitungen zu verwenden.

h) Alle betriebsmässig zu bedienenden Apparate bei Spannungen, welche sub *g* fallen, müssen vorzüglich und dauernd verlässlich isolirte Handhaben erhalten.

VIII. Blitzschutzvorrichtungen.

Wenn Freileitungen nicht ihrer ganzen Länge nach an Objecten verlaufen, welche einen wirksamen Schutz gegen Blitzgefahr bilden, so sind selbe auf jedem Pol mit Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

Derartige Blitzschutzvorrichtungen sind anzubringen:

a) Bei Freileitungen, welche keine Abzweigungen haben, am Anfang und Ende der Leitung.

b) Beim Uebergang von Freileitungen zu unterirdischen Kabeln.

c) Bei localen Netzen an der Stromeinführungsstelle und im Netz nach Bedarf, wobei als Schutzrayon einer Blitzschutzvorrichtung ein Kreis von 1000 *m* Radius gilt.

Blitzsaugspitzen sind auf den Leitungsstangen nur dann anzubringen, wenn in einer Gegend eine besondere Blitzgefahr vorliegt.

Die Bauart der Blitzschutzvorrichtungen muss ein Stehenbleiben des Lichtbogens verhindern. Selbe müssen auf nicht brennbarem Sockel montirt sein.

Führen Leitungen von verschiedenen Polen zu einer Erdplatte, so sind zwischen diesen und der Erdplatte Kohlenwiderstände einzuschalten.

Digitized by Google

Die Verbindung der Freileitungsenden mit der Blitzschutzvorrichtung ist in möglichst gerader Linie oder wenigstens unter Vermeidung scharfer Biegungen herzustellen. Von der Blitzschutzvorrichtung soll die Leitung in die zu schützende Maschine oder den Apparat zurück geführt und, wo nicht der zu grosse Leitungsquerschnitt dies verhindert, zu einigen Selbstinductionswindungen ausgestattet werden.

Die Erdleitungen sind unter Vermeidung von scharfen Krümmungen ohne Umwege zur Erde zu führen und dürfen nirgends scharf abgebogen sein. Bei Führung der Erdleitungen durch Eisenröhre sind diese mit der Leitung leitend zu verbinden.

Auf Herstellung einer guten Erdung ist eine besondere Sorgfalt zu verwenden. Eine Verbindung der Erdleitung mit Gasleitungsröhren innerhalb der Gebäude ist nicht gestattet.

Bei Spannungen über 500 Volt sollen die Erdleitungen bis zu einer Höhe von 3 *m* über dem Fussboden mit einer isolirenden Verkleidung versehen sein.

An exponirten Punkten, wo Diebstahlsgefahr obwaltet, sind Eisenbandleitungen der Verwendung von Kupfer für die Erdleitung vorzuziehen.

Die Blitzschutzvorrichtungen sollen, da eine häufige Prüfung derselben erforderlich, an leicht erreichbaren Stellen angebracht werden.

Bei den Erdleitungen ist für Kupfer ein Minimalquerschnitt von 30 mm^2, bei Eisen ein solcher von 60 mm^2 vorgeschrieben.

IX. Leitungen.

a) Querschnitt der Leitungen.

1. Das Leitungskupfer soll ein solches Leitungsvermögen besitzen, dass 1000 *m* eines Drahtes von 1 mm^2 Querschnitt bei 15° C. einen Widerstand von nicht mehr als 17·5 Ohm aufweisen.

2. Der geringste zulässige Querschnitt für Leitungen (ausgenommen an und in Beleuchtungskörpern) ist 1·5 mm^2, an und in Beleuchtungskörpern 0·75 mm^2.

3. Der Querschnitt der Leitungen ist so zu bemessen, dass durch den stärksten auftretenden Strom eine feuergefährliche oder die Isolirung gefährdende Erwärmung derselben nicht bewirkt werden kann. Die der Berechnung zu Grunde zu legende normale Betriebsstromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungskupfer ist aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Für aussergewöhnliche Fälle und bei Erweiterungen kann diese normale Betriebsstromstärke überschritten und für Dauerbeanspruchung das $1^1/_2$fache derselben, die sogenannte „feuersichere Stromstärke" zugelassen werden.

Bei Elektromotoren, Bogenlampen und dgl., bei deren Einschaltung vorübergehend eine höhere als die gewöhnliche Betriebsstromstärke auftritt, sind die Leitungen für diese höhere Stromstärke zu bemessen.

Bei Verwendung von Leitungsmaterialien von geringerer Leitungsfähigkeit als Leitungskupfer, sind die Querschnitte entsprechend zu vergrössern.

Leitungsquerschnitt in mm^2	Normale Betriebsstromstärke in Amp. (gewöhnlich der Rechnung zu Grunde zu legen)	Zulässige, feuersichere Stromstärke in Amp. (ausser gewöhnlich und bei Erweiterungen zulässig)
0·75	3	4·5
1·5	6	9
2·5	10	15
4	15	22
6	20	30
10	30	45
16	40	60
25	60	90
35	80	120
50	100	150
70	130	200
95	165	250
120	200	300
150	235	350
185	275	410
240	330	500

Digitized by Google

b) Normal-Isolations-Typen.

1. Isolation U, bestehend aus 2 einzelnen, auf den Leiter gelegten und mit einer geeigneten Masse getränkten faserigen Umhüllungen.

2. Isolation J, bestehend aus mindestens einer, über dem verzinnten Kupferleiter angebrachten geschlossenen Paragummibandumwicklung, welche zwischen 2 Baumwoll-Lagen gebettet ist, darüber eine, mit einer geeigneten Masse getränkte Umflechtung.

3. *a*) Isolation G, bestehend aus einer vollkommen homogenen, Kautschuk enthaltenden, wasserdichten Hülle von mindestens 1 *mm* Wandstärke, welche in geeigneter Weise durch Bandbewicklung, Umflechtung, Bleimantel etc. nach aussen abgeschlossen ist. Für Type G ist ein minimaler Isolationswiderstand von 500 Megohm pr. Kilometer bei 15° C. und 100 Volt Messspannung nach 24 stündigem Wasserbade zu garantiren.

b) Isolation G. H., bestehend aus einer vollkommen homogenen, Kautschuk enthaltenden wasserdichten Hülle, bestehend aus mindestens 3 Schichten, mit einer Wandstärke von zusammen mindestens 1·5 *mm*, welche in geeigneter Weise, durch Bandbewicklung Umflechtung, Bleimantel etc. nach aussen abgeschlossen ist. Für Type G. H. ist ein minimaler Isolationswiderstand von 1000 Megohm pr. Kilometer bei 15° C. und 100 Volt Messspannung nach 24 stündigem Wasserbade zu garantiren. Derartige Leitungen sind bei Verwendung für Spannungen über 600 Volt einer Spannungsprobe wie Kabel (siehe XIII c) zu unterziehen.

Isolation L. Mehrfache Leitungsschnüre von 1 bis incl. 4 *mm*² in den 3 Ausführungen, „rund" Lr, „zusammengedreht" Lz, „flach" Lf, mit Eisengarn oder Seide umflochten. Die Isolation soll aus einer, zwischen 2 Baumwoll-Lagen gebetteten Paragummibandumwicklung, oder aus einer anderen, auf die Dauer gegen das Durchschlagen in trockenen Räumen sicher schützenden Hülle bestehen. Die Kupferleiter sollen aus Feindrähten unter 0·5 *mm* Durchmesser gebildet sein, jedoch ist für fest montirte Mehrfachleitungen auch ein massiver Kupferleiter zulässig. Die Mehrfachleitungen sollen in trockenen Räumen eine Spannung von 750 Volt, Leiter gegen Leiter, aushalten.

Bleikabel. *a*) blank, Bezeichnung K B,
b) asphaltirt, Bezeichnung K A,
c) gepanzert, Bezeichnung K E.

Dieselben erhalten eine Isolationsschicht von mindestens 1 *mm* Wandstärke und sind mit einem ein- oder mehrfachen nahtlosen Bleimantel umgeben. Alle Bleikabel sind nach mindestens 24 stündigem Wasserbade zu prüfen, und ist für dieselben ein minimaler Isolationswiderstand von 1000 Megohm pr. Kilometer bei 15° C. und 100 Volt Messspannung zu garantiren.

Blanke Bleikabel dürfen nur von 6 *mm*² Kupferquerschnitt aufwärts verwendet werden.

X. Sicherungen.

a) Alle Leitungen, ausgenommen in den Fällen *b* und *c*, sind durch Abschmelzsicherungen oder andere selbstthätige Stromunterbrecher gegen schädliche Erwärmung zu schützen. Es ist unzulässig, Hin- und Rückleitung durch eine einzige Sicherung zu schützen.

b) Geerdete, neutrale oder Null-Leitungen bei Mehrleiter oder Mehrphasensystemen, ferner betriebsmässig geerdete Leitungen (z. B. Erdrückleitungen bei Strassenbahnen) dürfen keine Sicherungen erhalten.

c) Verbindungsleitungen zwischen Dynamos und Schaltbrettern in Betriebsräumen, Zellenschalterleitungen bei Accumulatoren, Verbindungsleitungen zwischen den Stromerzeugern und elektrolytischen Apparaten oder elektrischen Schmelzöfen können ungesichert bleiben, wenn

I. entweder die ganze Art der Führung derartiger Leitungen eine Feuersgefahr infolge Erwärmung vollkommen ausschliesst, oder;

II. die zur Verfügung stehende Stromquelle überhaupt keine Ströme von solcher Stärke liefern kann, dass die in „*d*" für den betreffenden Leitungsquerschnitt als zulässig bezeichnete Abschmelzstromstärke überschritten wird.

d) Die Sicherung ist nach dem Querschnitt des dünnsten von ihr gesicherten Drahtes zu bemessen, so dass die aus nachstehender Tabelle

Digitized by Google

ersichtliche Stromstärke als sogenannte Abschmelzstromstärke nicht überschritten werden kann.

Leitungsquerschnitt in mm^2	Normale Betriebsstromstärke in Amp. (gewöhnlich der Rechnung zu Grunde zu legen)	Zulässige, feuersichere Stromstärke in Amp. (ausnahmsweise und bei Erweiterungen zulässig)	Unüberschreitbare Abschmelzstromstärke in Amp. (Grenze der Belastung, bei welcher die Sicherungen unterbrechen sollen)
0·75	3	4·5	6
1·5	6	9	12
2·5	10	15	20
4	15	22	30
6	20	30	40
10	30	45	60
16	40	60	80
25	60	90	120
35	80	120	160
50	100	150	200
70	130	200	260
95	165	250	330
120	200	300	400
150	235	350	470
185	275	410	550
240	330	500	660

Es ist zulässig, die Sicherung für eine Leitung schwächer zu wählen, als in dieser Tabelle angegeben. Bei Anlagen nach dem Dreileitersystem sind die Sicherungen in allen Leitern gleich stark auszuführen, so dass bei auftretenden Ueberlastungen stets die Aussenleitersicherung zuerst unterbricht.

e) Die Anbringung der Sicherungen an Stellen, wo sich der Querschnitt der Leitungen vermindert, hat in einer Entfernung von höchstens 25 *cm* von der Abzweigstelle zu erfolgen. Das Anschlussleitungsstück zwischen Hauptleitung und Sicherung kann von geringerem Querschnitt sein, wie die Hauptleitung, muss aber mindestens denselben Querschnitt aufweisen, wie die gesicherte Leitung, und ist von entzündlichen Gegenständen feuersicher zu trennen und derart zu befestigen, dass Kurz- und Erdschlüsse auf der Strecke zwischen Sicherung und Abzweigstelle nicht eintreten können.

Ist die Anbringung der Sicherung in einer Entfernung von höchstens 25 *cm* von der Abzweigungsstelle nicht angängig, so muss die von der Abzweigungsstelle nach der Sicherung führende Leitung den gleichen Querschnitt wie die durchgehende Hauptleitung erhalten.

f) Mehrere Vertheilungsleitungen können eine gemeinsame Sicherung von höchstens 6 Amp. Normalstromstärke erhalten. Querschnittsverminderungen oder Abzweigungen jenseits dieser Sicherung brauchen in diesem Falle nicht weiter gesichert zu werden.

g) Die Sicherungen müssen derart eingerichtet sein, dass die im Betrieb vorkommende Handhabung auch unter Spannung gefahrlos erfolgen kann, und dass bei deren selbstthätiger Stromunterbrechung auch bei Kurzschluss hinter der Sicherung der Unterbrechungsfunke nicht zum dauernden Lichtbogen werden kann.

Bei Sicherungen dürfen die Abschmelzverbindungen, wenn selbe aus weichen plastischen Metallen und Legirungen bestehen, nicht unmittelbar den Contact vermitteln, sondern es müssen dieselben in Contactstücke aus Kupfer oder gleich geeigneten Metallen enden und mit diesen entsprechend verlöthet sein.

h) Die Maximalspannung ist auf dem festen Theil, der gesicherte Kupferleitungsquerschnitt und die Betriebsstromstärke sind auf dem auswechselbaren Stück der Sicherungen zu verzeichnen.

i) Bei Sicherungen bis 6 mm^2 Kupferleitungsquerschnitt (40 Amp. Abschmelzstromstärke), welche dem Publikum zugänglich sein sollen, muss durch deren Einrichtung eine irrthümliche Verwendung zu starker Abschmelzsicherungen ausgeschlossen sein.

k) Innerhalb von Räumen, wo betriebsmässig leicht entzündliche oder explosible Stoffe vorkommen, dürfen Sicherungen nicht angebracht werden.

Digitized by Google

Sicherungen sind möglichst zu vereinen und derart anzubringen, dass sie leicht und gefahrlos gehandhabt werden können.

l) Bewegliche Leitungsschnüre zum Anschluss von transportablen Beleuchtungskörpern und Apparaten sind stets an der Abzweigstelle separat auf allen Polen zu sichern.

XI. Freileitungen.

1. Leitungen, welche im Freien geführt sind (mit Ausnahme von Kabeln), müssen, auch wenn mit einer Isolationsschicht versehen, mit Rücksicht auf die geringe Wetterbeständigkeit aller Isolationsmaterialien, als an sich nicht isolirt angesehen und dementsprechend verlegt werden.

2. Alle Freileitungen sind auf aufrecht stehenden Isolirglocken zu verlegen und so zu führen, dass eine zufällige Berührung durch Unbetheiligte ausgeschlossen erscheint.

3. Eine Führung der Leitungen in einem Abstande von 5 *m* vom Fussboden auf der freien Strecke und von 6·5 *m* bei Strassenkreuzungen genügt für alle vorkommenden Betriebsspannungen.

Bei Betriebsspannungen, welche unter 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom liegen, ist eine Führung der Leitung auch in geringerer Höhe zulässig, wenn durch die Art der Führung der Leitung eine Feuersgefahr durch Ableitung oder Funkenbildung ausgeschlossen erscheint. Derartige Leitungen müssen mindestens 3 *m* über Fussbodenhöhe geführt werden.

4. Leitungen, welche in geringeren Abständen von der Erde, wie in 3 specificirt ist, verlegt werden, sind der ganzen Länge nach durch geerdete Schutznetze zu schützen. Die Maschenweite dieser Schutznetze ist so zu bemessen, dass eine Berührung von Körpertheilen und Leitung ausgeschlossen erscheint.

5. In allen Fällen wo die Betriebsspannung 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom übersteigt, ist durch Aufschriften in den landesüblichen Sprachen an mindestens jedem dritten Stützpunkt auf die Gefährlichkeit der Berührung der Leitungen aufmerksam zu machen.

6. Freileitungen aus Kupfer müssen einen minimalen Querschnitt von 10 *mm* erhalten. Bei Verwendung von Materialien mit grösserer Bruchfestigkeit, z. B. Silicium-Bronce, ist eine Reduction des Querschnittes zulässig, doch müssen derartige Drähte mindestens 200 *kg* Zugbelastung bis zum Eintritt des Bruches aushalten.

Bei Betriebsspannungen über 1000 Volt erhöht sich der Minimalquerschnitt für Kupferleitungen auf 20 *mm*, die Bruchfestigkeit auf 400 *kg*.

In geschlossenen Fabrikshöfen und für Betriebsspannungen unter 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom ist ein Minimal-Kupferquerschnitt von 6 *mm* und bei anderen Materialien ein Querschnitt, welcher 120 *kg* Zugbelastung verträgt, zulässig.

7. Da, wo Freileitungen häufig befahrene Strassen kreuzen, und bei Betriebsspannungen von über 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom ist dafür Sorge zu tragen, dass bei einem Drahtbruch die Leitung vor Berührung der Erde spannungslos gemacht wird. Hierzu können geerdete Schutznetze, Schutzgitter oder geerdete Bügel verwenden werden; letztere müssen in der Nähe des Isolators den Draht so umfassen, dass bei einem Bruch der Leitung der Draht stets gleich den Bügel berührt. Bezüglich Führung der Arbeitsleitungen elektrischer Bahnen gelten die einschlägigen besonderen Bestimmungen.

8. Bei Führung von Leitungen mit Betriebsspannungen über 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom durch Ortschaften oder vor einzelnen Gebäuden ist stets dafür Sorge zu tragen, dass die Berührung der Leitungen durch Unbetheiligte ohne besondere Hilfsmittel ausgeschlossen erscheint.

Ob in solchen Fällen zur Beseitigung der bei einem Drahtbruch entstehenden Gefahr streckenweise die Anbringung von Schutznetzen oder Bügeln erforderlich wird, ist fallweise zu entscheiden.

9. Freileitungen in Ortschaften müssen dort, wo solche eventuell die Arbeiten der Feuerwehr stören können, während des Betriebes ausschaltbar sein, die dazu dienenden Ausschalter müssen der Polizei und

Digitized by Google

der Ortsfeuerwehr zugänglich sein. Bei Betriebsspannungen unter 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom sind bei verzweigten Netzen die Leitungen vor und hinter der gefährdeten Stelle durch geeignete Instrumente abzuschneiden.

10. Die Gestänge müssen, wenn aus Holz, eine zehnfache Sicherheit, wenn aus Eisen, eine fünffache Sicherheit gegen Bruch bieten, bei der Berechnung ist ein maximaler Winddruck von 150 *kg* per m^2 senkrecht getroffener Fläche zu Grunde zu legen.

Die Leitung selbst muss bei einer Temperatur von — 25° C. noch eine fünffache Sicherheit gegen Bruch bieten.

Drähte und Seile müssen zunächst eine Spleissung erhalten, welche auch ohne Verlöthen den vorkommenden Zug aushält, dann ist eine sorgfältige Verlöthung vorzunehmen, wobei Löthmittel, welche das Metall angreifen, nicht verwendet werden dürfen.

Alle Abzweigungen von Freileitungen sind von Zug zu entlasten. Bei Betriebsspannungen über 600 Volt sind die Isolirglocken vom Fabrikanten vor der Anbringung mit der doppelten Betriebsspannung, mindestens aber mit einer Ueberspannung von 3000 Volt über die Betriebsspannung zu prüfen.

11. Die Leitungen sind auf dem Gestänge derart zu befestigen, dass eine Berührung von Leitungen, zwischen denen Spannungsdifferenzen bestehen, untereinander oder mit Baulichkeiten irgend welcher Art, ausgenommen bei Drahtbruch, ausgeschlossen erscheint.

Es sind folgende Minimalabstände der Leitungen einzuhalten:

a) Bei Führung der Leitungen nebeneinander soll der Abstand von Mitte zu Mitte für Betriebsspannungen bis

10.000 Volt:	100 *mm*	+	1/200	des	Abstandes	der	Stützpunkte.
10—20.000 „	150 „	+	1/200	„	„	„	„
über 20.000 „	200 „	+	1/200	„	„	„	„

der Minimalabstand bis 10.000 Volt mindestens 150 *mm* betragen.

b) Bei Führung der Leitungen übereinander ist ein Abstand von Mitte zu Mitte von 1/200 des Abstandes der Stützpunkte, mindestens aber von 150 *mm* einzuhalten.

12. Wenn Telephonleitungen an einem Starkstromgestänge geführt werden, so müssen die Telephonstationen so eingerichtet sein, dass eine Gefahr für den Sprechenden ausgeschlossen erscheint. Vor den Stationen sind Sicherungen einzuschalten. Die Telephonleitungen sind stets unter den Starkstromleitungen zu führen. Wenn Leitungen Betriebsspannungen über 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom führen und an demselben Gestänge Leitungen mit Betriebsspannungen unter diesen Ziffern geführt werden sollen, so sind diese letzteren Leitungen gegen den Uebertritt der höheren Spannung zu schützen. Wenn derartige Niederspannungsleitungen nicht ganz getrennt von den, hohe Spannungen führende Leitungen auf einer Seite des Gestänges geführt werden, so sind solche stets unter den Hochspannungsleitungen zu führen.

13. Alle Einführungen von Freileitungen in Gebäude (ausgenommen durch Kabel) haben derart zu erfolgen, dass kein Tropfwasser in die Einführung gelangen kann. Die Einführungsröhre selbst ist aus einem gut isolirenden nicht hygroskopischen Material herzustellen und mit einer Neigung gegen die Aussenwand hin anzubringen.

Bei Betriebsspannungen über 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom kann entweder ein Draht von der Isolation G resp. G. H in einer Porzellan- oder Hartgummiröhre verwendet, oder die Leitungen auf Isolirglocken durch die Mauer geführt werden. In letzterem Falle sind zwischen Glocke oder Leitung und Mauerwerk die gleichen Abstände wie in 11 gefordert, einzuhalten.

XII. Kabel für unterirdische Verlegung.

a) Als solche gelten isolirte Leitungen, die mit einer metallischen Panzerung, Blei, Eisen etc. umgeben sind.

Bei solchen Kabeln muss die Isolation der einzelnen Kupferseelen, sowohl gegeneinander wie nach aussen (gegen Bleimantel oder gegen Erde), eine der höchsten vorkommenden Betriebsspannung entsprechende sein. Sie muss im unverlegten Zustand der Kabel einen Minimalwerth von 1000 Megohm pr. Kilometer genuessen, mit einer Spannung von wenigstens 100 Volt und bei 15° C. nach 24 stündigem Liegen unter Wasser ergeben.

Digitized by Google

b) Bei Anwendung von concentrischen Kabeln ist der Isolirung eines inneren Leiters gegen die übrigen Leiter, sowie gegen Erde eine ganz besondere Sorgfalt zuzuwenden, dagegen genügt für die Isolation des Aussenleiters die Hälfte des obigen Wertes.

c) Kabel für Betriebsspannungen über 600 Volt müssen vor der Verlegung einer Spannungsprobe unterworfen werden; sie müssen im Stande sein, eine Spannung, welche die Betriebsspannung um 50 % wenigstens aber um 2000 Volt übersteigt, durch mindestens 15 Minuten auszuhalten.

d) Die Kabel müssen gegen mechanische Beschädigung, sowie gegen die Zerstörung der Isolation durch Wasser oder durch chemische Einflüsse geschützt sein. Holzrinnen, Eisenröhren, Deckziegel u. dgl. sind in der Regel als Schutzmittel gegen mechanische Beschädigungen zulässig.

e) Kabel für Betriebsspannungen über 600 Volt, die nicht in Eisenröhren verlegt sind, oder keine solide Eisenarmirung besitzen, müssen gegen mechanische Beschädigungen durch eine genügend widerstandsfähige äussere Hülle, z. B. Cementrohre, geschützt sein.

Die Eisenarmirung derartiger Kabel und ebenso eventuell die verwendeten eisernen Schutzrohre sollen thunlichst der ganzen Länge nach geerdet sein.

f) Die Befestigung der Bleikabel darf nicht in der Weise erfolgen, dass die Bleihülle eingedrückt oder beschädigt wird. Rohrhaken sind daher nur bei armirten Kabeln zulässig.

g) Sämmtliches Kabelzugehör (Schaltkästen, Verbindungs- und Abzweigmuffen, Endverschlüsse u. dgl.) müssen so construirt sein, dass das Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindert und ein guter elektrischer Anschluss vermittelt wird. Die Schächte in den Schaltkästen müssen genügend gross bemessen sein, um eine gefahrlose Handhabung an den daselbst untergebrachten Apparaten zu ermöglichen. Die Bleisicherungen der Innenleiter concentrischer Kabel müssen schwächer bemessen sein, als jene der Aussenleiter, damit sie gegebenenfalls früher abschmelzen als letztere.

h) Die Verlegung von Kabeln hat so zu erfolgen, dass durch dieselben in benachbarten fremden Leitungen keine störenden Inductionserscheinungen auftreten und ein Stromübergang zu denselben unmöglich ist. Zu diesem Behufe ist ein Minimalabstand von mindestens 50 *cm* gegen fremde Leitungen einzuhalten oder, wenn infolge beschränkter räumlicher Verhältnisse der Abstand verringert werden muss (insbesondere bei Kreuzungen), eine feuersichere, schlechtleitende Zwischenschichte (Ziegel etc.) vorzusehen.

XIII. Leitungen in Gebäuden.

A. Art der Verlegung.

a) Alle Leitungen und Apparate sollen womöglich offen verlegt, sonst aber auch nach der Verlegung in ihrer ganzen Ausdehnung in solcher Weise zugänglich sein, dass sie jederzeit geprüft und ausgewechselt werden können.

b) Drahtverbindungen. Drähte dürfen nur durch Verlöthen oder eine gleich gute Verbindungsart verbunden werden. Drähte durch einfaches Umeinanderschlingen der Drahtenden zu verbinden, ist unzulässig. Zur Herstellung von Löthstellen dürfen Löthmittel, welche das Metall angreifen, nicht verwendet werden. Die fertige Verbindungsstelle ist entsprechend der Art der betreffenden Leitungen sorgfältig zu isoliren. Abzweigungen von frei gespannten Leitungen sind von Zug zu entlasten.

Zum Anschlusse an Schalttafeln oder Apparate sind alle Leitungen über 25 mm^2 Querschnitt mit Kabelschuhen oder einem gleichwertigen Verbindungsmittel zu versehen. Drahtseile von geringerem Querschnitt müssen, wenn sie nicht gleichfalls Kabelschuhe erhalten, an den Enden verlöthet werden.

c) Kreuzungen von stromführenden Leitungen unter sich und mit sonstigen Metalltheilen sind so auszuführen, dass Berührung ausgeschlossen ist. Kann kein genügender Abstand eingehalten werden, so sollen isolirende Rohre übergeschoben oder isolirende Platten dazwischen

Digitized by Google

gelegt werden, um die Berührung zu verhindern. Rohre und Platten sind sorgfältig zu befestigen und gegen Lagenveränderung zu schützen.

d) Wand- und Deckendurchgänge sind entweder der in dem betreffenden Raume gewählten Verlegungsart entsprechend auszuführen, oder es sind haltbare Rohre aus isolirendem Material (Holz ausgeschlossen), welche ein bequemes Durchziehen der Leitungen gestatten, zu verwenden. In diesem Falle ist für jede einzeln verlegte Leitung, sowie für jede Mehrfachleitung je ein Rohr zu verwenden und sind die Rohre in geeigneter Weise abzudichten.

Die Rohre müssen über Decken und Wandflächen mindestens 2 *cm* und über Fussböden mindestens 10 *cm* vorstehen und sind im letzteren Falle gegen mechanische Beschädigung zu schützen. In feuchten Räumen sind entweder Porzellanrohre zu verwenden, deren Enden nach Art der Isolirglocken ausgebildet sind, oder die Leitungen sind frei durch genügend weite Kanäle zu führen.

Betriebsmässig geerdete Leitungen fallen nicht unter diese Bestimmungen.

e) Schutzverkleidungen sind da anzubringen, wo Gefahr vorliegt, dass Leitungen beschädigt werden können. Leitungen können auch durch Rohre geschützt werden.

B. Isolirung und Befestigung.

Für die Befestigungsmittel und die Verlegung aller Arten von Leitungen gelten folgende Bestimmungen:

a) Isolirglocken dürfen nur in solcher Lage befestigt werden, dass sich keine Feuchtigkeit in der Glocke ansammeln kann.

b) Isolirrollen, Ringe und Porzellan- oder Glasklemmen müssen so geformt und angebracht sein, dass die Leitung in feuchten Räumen wenigstens 10 *mm* und in trockenen Räumen wenigstens 5 *mm* lichten Abstand von der Wand hat.

Bei Führung längs der Wand soll auf je 80 *cm* mindestens eine Befestigungsstelle kommen. Bei Führung an den Decken kann die Entfernung im Anschluss an die Deckenconstruction ausnahmsweise grösser sein. Bei Verlegung massiver Kupferstangen sind grössere Abstände der Stützpunkte zulässig.

c) Klemmen müssen aus isolirendem Material oder Metall mit isolirenden Einlagen und Unterlagen bestehen und sind nur in normal trockenen Räumen zulässig.

Auch bei Klemmen müssen die Leitungen von der Wand einen Abstand von mindestens 5 *mm* haben. Die Kanten der Klemmen müssen so geformt sein, dass sie keine Beschädigung des Isolirmaterials verursachen können.

d) Mehrfachleitungen dürfen nicht so befestigt werden, dass ihre Einzelleiter aufeinander gepresst sind; metallene Bindedrähte sind hierbei nicht zulässig.

e) Rohre können zur Verlegung von isolirten Leitungen unter Putz, in und auf Wänden, Decken und Fussböden verwendet werden, sofern sie den Zutritt der Feuchtigkeit dauernd verhindern. Es ist gestattet, Hin- und Rückleitungen in dasselbe Rohr zu verlegen; mehr als 3 Leiter in demselben Rohre sind nicht zulässig. Bei Verwendung metallener Rohre für Wechselstromleitungen müssen Hin- und Rückleitungen in demselben Rohre geführt werden. Drahtverbindungen dürfen nicht innerhalb der Rohre, sondern nur in Verbindungsdosen ausgeführt werden, welche jederzeit leicht geöffnet werden können. Die lichte Weite der Rohre, die Zahl und der Radius der Krümmungen, sowie die Zahl der Dosen müssen so gewählt werden, dass man die Leitungen jederzeit leicht einziehen und entfernen kann.

Die Rohre sind so herzurichten, dass die Isolation der Leitungen durch vorstehende Theile und scharfe Kanten nicht verletzt werden kann. Die Stossstellen müssen sicher abgedichtet sein. Die Rohre sind so zu verlegen, dass sich an keiner Stelle Wasser sammeln kann. Nach der Verlegung ist die höher gelegene Mündung des Rohrcanales luftdicht zu verschliessen.

f) Die directe Verlegung der Leitungen in Holzleisten ist nicht gestattet.

Krampen sind zur Befestigung von Leitungen nicht gestattet.

Digitized by Google

g) Einführungsstücke. Bei Wanddurchgängen in's Freie sind Einführungsstücke von isolirendem und feuersicherem Material mit abwärts gekrümmtem Ende zu verwenden.

h) Bei Durchführung der Leitungen durch hölzerne Wände und hölzerne Schalttafeln müssen die Oeffnungen durch isolirende und feuersichere Tüllen ausgefüttert sein.

C. Verlegungsart der verschiedenen Leitungsmaterialien.

I. Blanke Leitungen.

a) Blanke Leitungen dürfen in gedeckten Räumen nur bei industriellen Unternehmungen und nur in solchen Fällen zur Verwendung gelangen, wo eine Berührung derselben mit brennbaren Körpern auch bei Bruch der Leitungen vollständig ausgeschlossen erscheint.

b) Für derartige blanke Leitungen gelten dieselben Bestimmungen, wie für Freileitungen, mit den in *c* specificirten Erleichterungen.

c) In Räumen, die nur dem Bedienungspersonale der Anlage zugänglich sind (Accumulatorenräume, Zellenschalterleitungen, Laufkrahnleitungen), kann unter die in XI. 11 fixirten Minimalabstände heruntergegangen werden.

Bei Betriebsspannungen unter 150 Volt können blanke Leitungen in trockenen Räumen und an dauernd trockenen Befestigungsstellen anstatt auf Isolirglocken auch auf Isolirrollen oder Klemmen etc. aus Glas oder Porcellan befestigt werden, wenn zwischen Draht und Befestigungsstelle eine isolirende Zwischenlage aus Glas oder Porcellan von mindestens 10 *mm* Stärke angebracht ist.

d) In Räumen, wo ätzende Gase oder Dämpfe auftreten, sind die Leitungen durch einen geeigneten Ueberzug (Anstrich, Einfetten etc.) gegen Oxydation zu schützen.

II. Isolirte Leitungen.

a) Isolation U. Derartige Leitungen sind bei der Verlegung wie blanke Leitungen zu behandeln.

b) Isolation J. Derartige Leitungen sind nur für Betriebsspannungen bis 300 Volt verwendbar. In dauernd trockenen Räumen und an ebensolchen Befestigungsstellen dürfen Leitungen mit Isolation J auf Isolirglocken, Isolirringen oder Klemmen, nicht aber in Röhren verlegt werden, auch falls letztere eine isolirende Einlage besitzen. (Bergmannrohre.) An und in Beleuchtungskörpern in trockenen Räumen kann Isolation J verwendet werden.

c) Isolation G kann, insoweit ätzende Dämpfe nicht zu befürchten sind, und bis Betriebsspannungen von 500 Volt ohne besondere Isolation der Befestigungspunkte verlegt werden, auch ist sie zur Verlegung in jeder Art von Röhren zulässig.

d) Isolation G H. Bei Betriebsspannungen über 500 Volt ist Isolation G H. in derselben Weise zu verwenden wie G unter 500 Volt.

e) L. Mehrfachleiter. Für diese gelten, je nachdem sie nach Isolation J oder Isolation G ausgeführt wurden, die diesbezüglichen Vorschriften. Bei Betriebsspannungen über 500 Volt ist die Isolation G. H. zu verwenden.

f) Blanke Bleikabel K. B. und asphaltirte Bleikabel K. A. müssen gegen mechanische Beschädigungen geschützt verlegt werden.

g) Armirte Bleikabel K. E. bedürfen eines besonderen Schutzes nicht.

h) Bleikabel jeder Art dürfen nur mit Endverschlüssen, Abzweigmuffen oder gleichwertigen Vorkehrungen, die das Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindern und gleichzeitig einen guten elektrischen Anschluss vermitteln, verwendet werden.

An den Befestigungsstellen ist darauf zu achten, dass der Bleimantel nicht eingedrückt oder verletzt wird. Rohrhaken sind daher nur bei armirten Kabeln als Befestigungsmittel zulässig.

i) Bei eisenarmirten Kabeln für Ein- oder Mehrphasenstrom müssen sämmtliche zu einem Stromkreis gehörigen Leitungen (es muss in diesem Fall die algebraische Summe der Stromstärken sämmtlicher in einem Kabel enthaltenen Leitungen gleich Null sein) in demselben Kabel enthalten sein.

Digitized by Google

III. Specielle Vorschriften für Betriebsspannungen über 300 Volt Wechselstrom und 600 Volt Gleichstrom.

Alle Leitungen, in welchen derartige Spannungen vorkommen, ausgenommen bei Verwendung asphaltirter, armirter Bleikabel, sind bei der Verlegung so zu behandeln wie Freileitungen.

Bei Verwendung nicht armirter Bleikabel oder Leitungen mit Isolation G. H. sind solche somit gegen Berührung geschützt zu verlegen.

XIV. Beleuchtungskörper und Lampen.

a) Beleuchtungskörper.

Die Rohre von metallenen Beleuchtungskörpern, durch welche Leitungen geführt werden, müssen im Innern von Graten, scharfen Kanten u. dgl., welche die Isolirung der Leitungsdrähte beschädigen können, frei sein.

Dieselben müssen vor dem Einziehen der Drähte von allen Splittern, Feilspänen u. s. w., sowie von Löthsäure durch Waschen gereinigt und darauf getrocknet werden.

Um die Bildung von Condensationswasser zu verhüten, sollen die Rohre der Beleuchtungskörper am oberen Ende mit Isolirmasse ausgegossen werden.

Zur Montirung der Beleuchtungskörper darf nur Draht oder Leitungsschnur, welche der Vorschrift entspricht, verwendet werden. Aussen geführte Drähte müssen derartig befestigt werden, dass ihre Lage durch zufällige Umstände nicht verändert und ihre Isolirung durch die Befestigung nicht verletzt werden kann.

Die Beleuchtungskörper müssen von Erde isolirt aufgehängt, beziehungsweise befestigt werden. Die Befestigung an trockenem Holz oder trockenem Mauerwerk ist zulässig.

Bei besonders schweren Beleuchtungskörpern ist eine Ausnahme zulässig, wenn die zu ihrer Aufhängung, bezw. Anbringung verwendeten Rollen, Bügel, Winden, Bolzen u. s. w. von eisernen Bautheilen isolirt und an dauernd trockenem Mauerwerk angebracht werden. Candelaber dürfen auf dem Erdboden oder auf unisolirten Sockeln aufgestellt werden. Bei nicht isolirten Beleuchtungskörpern ist die Isolation G zu verwenden.

Wenn an Beleuchtungskörpern Gas- und elektrische Beleuchtung vereinigt sind, oder wenn rein elektrische Körper an Gasleitungen oder an Eisenconstructionen, feuchten Wänden u. dgl. befestigt werden, so muss an der Befestigungsstelle eine besondere dauernd wirksame Isolirvorrichtung, siehe IV. *l*) verwendet werden, welche den Uebergang des Stromes vom Beleuchtungskörper zur Wand, bezw. zur Erde verhindert. Werden bei combinirten Beleuchtungskörpern zum Schutz der aussen angebrachten Drahtleitungen Rohre verwendet, so darf der Abstand dieser Rohre von den Gasrohren nicht unter 7 *mm* betragen.

Eine Verletzung der Drähte durch Bewegen, insbesondere Drehen der Beleuchtungskörper muss dauernd ausgeschlossen sein.

Die Benützung der Leitungen zur Aufhängung von Beleuchtungskörpern oder einzelnen Fassungen ist unzulässig; es muss immer eine solche Aufhängung gewählt werden, dass weder die Leitungsdrähte, noch die Verbindungsstellen einem Zuge ausgesetzt sind.

Jeder Beleuchtungskörper muss vor dem Anschluss an die Leitung auf Isolation geprüft werden. Die Isolation eines Beleuchtungskörpers bei 100 Volt Prüfspannung darf nicht unter 250.000 Ohm betragen.

b) Glühlicht.

Die Lampenhalter (Fassungen), müssen derart construirt sein, dass ihre stromführenden Theile auf feuersicherer und feuchtigkeitsbeständiger Unterlage montirt und durch eine ebensolche Umhüllung vor Berührung geschützt sind. Diese Umhüllung darf zur Stromzuführung nicht benützt werden.

Stoffe, welche durch Wärme eine Formveränderung erleiden könnten, sind als Bestandtheile der Fassungen ausgeschlossen. Bezüglich

Digitized by Google

der Fassungen mit Ausschalter gelten sinngemäss die Vorschriften über die letzteren.

In feuchten Räumen sind die Fassungen gegen das Eindringen von Wasser zu schützen.

Glühlampen müssen in Räumen, in welchen eine Explosion von Gasen, Staub, Fasern u. dgl. stattfinden kann, sowie in feuchten Räumen mit dicht schliessenden Schutzglocken, welche auch die Fassungen umgeben, versehen werden.

Glühlampen, welche mit entzündlichen Stoffen in unmittelbare Berührung kommen, müssen mit Schalen, Glocken, Schutzgittern oder dergleichen versehen werden, welche die Berührung der Lampen mit den entzündlichen Stoffen verlässlich und dauernd verhindern.

Glühlampen in Reihenschaltung müssen bei 600 Volt und darüber mit einer Vorrichtung versehen sein, welche bei Stromunterbrechung in der Lampe selbstthätig Kurzschluss oder Nebenschluss herstellt; derartige Lampen dürfen nur an festen Beleuchtungskörpern montirt sein, und ist die Verwendung an Gasbeleuchtungskörpern unzulässig.

In feuchten Räumen und im Freien ist die Verwendung transportabler Lampen zu vermeiden. Wo dies nicht möglich, ist jede einzelne Zuführungsleitung durch eine besondere, Feuchtigkeit abschliessende Hülle (Gummischlauch) extra zu schützen, und nur Isolation G zu verwenden.

c) Bogenlampen.

Das Abfallen heisser Kohlentheilchen von den Kohlenspitzen der Bogenlampen muss durch geeignete Vorrichtungen verhindert werden.

Glaskugeln für Bogenlampen müssen ein Drahtschutznetz von nicht unter 50 *mm* Maschenweite erhalten; dieses Schutznetz muss vom Gestell der Lampe getragen werden. Bei Glaskugeln, welche an ihrem unteren Ende gestützt sind, und wobei das Glas von Zug entlastet ist (Bogenlampen-Kandelaber, Janduslampe etc.) kann das Schutznetz entfallen. Die Einführungsöffnungen für die Leitungen an Bogenlampen und an Beleuchtungskörpern für solche müssen so beschaffen sein, dass die Isolirung der Drähte nicht verletzt werden kann und dass keine Nässe in das Innere der Lampe, bezw. das Gehäuse und die Kugel eindringen kann.

Bogenlampen müssen von ihrem Gehäuse, dieses von dem Beleuchtungskörper gut isolirt sein.

Die Verbindungsstellen der Drähte müssen von Zug entlastet bleiben.

Biegsame Zuleitungen müssen derart montirt sein, dass in keiner Lage der Lampe eine Zerrung, Reibung oder Quetschung der Leitung stattfinden kann.

Bei Verwendung von Leitungsdrähten zum Aufhängen der Bogenlampen müssen dieselben aus mehrlitzigen Kabeln bestehen. Verdrillen der Zuleitungen ist in diesem Falle verboten.

In Räumen, in welchen durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern u. dgl. eine Explosion stattfinden kann, ist die Verwendung von Bogenlampen ausgeschlossen.

Bei bis zu 10 hintereinander geschalteten Lampen genügt ein gemeinsamer Ausschalter.

Bei einer grösseren Lampenzahl muss überdies jede Lampe einen selbstthätigen Kurzschluss- oder Nebenschlussausschalter haben und ausserdem durch einen nicht an der Lampe selbst angebrachten Handausschalter spannungslos gemacht werden können.

Die Zuleitungen für Bogenlampen müssen für eine Stromstärke bemessen sein, welche die normale Stromstärke um 50% übersteigt.

Bei Anbringung von Widerständen im Gehäuse der Lampe müssen diese feuersicher montirt sein.

Bei Verwendung von Wechselstrombogenlampen im Freien sind die Aufziehvorrichtungen zu erden, und ist zu verhindern, dass stromführende Theile mit den Aufziehvorrichtungen in Berührung kommen

XV. Isolation der Anlagen.

Der Isolationswiderstand eines Leitungsnetzes gegen die Erde oder zwischen Theilen derselben Leitung muss, insoweit Spannungsunterschiede vorkommen, mindestens $5000\,\frac{E}{J}$ Ohm betragen, worin E den grössten Spannungsunterschied in Volt zwischen den betreffenden

Digitized by Google

Leitungen, sowohl untereinander wie gegen Erde und J die Stromstärke in Ampère bedeutet.

2. Die Messung der Isolation soll mit einer Spannung von mindestens 100 Volt erfolgen, dabei müssen alle Glühlampen, Bogenlampen, Motoren oder andere stromverbrauchende Apparate, von den Leitungen abgetrennt, dagegen alle Sicherungen eingesetzt und alle Schalter geschlossen sein.

3. Bei Isolationsmessungen durch Gleichstrom gegen Erde soll wenn möglich der negative Pol der Stromquelle an die zu messende Leitung gelegt werden, und die Messung soll erst erfolgen, nachdem die Leitung während einer Minute der Spannung ausgesetzt war.

4. In solchen Fällen, wo in Folge grosser Feuchtigkeit der die Leitung umgebenden Atmosphäre der angegebene Isolationswiderstand nicht erreicht werden kann (wie z. B. bei Brauerein, Färbereien), ist unter folgenden Bedingungen auch eine geringere Isolation zulässig:

a) Die Leitung muss ausschliesslich auf Isolatoren aus feuer- und feuchtigkeitsbeständigem Isolir-Material befestigt und so geführt sein, dass eine Feuersgefahr in Folge von Stromableitung dauernd ganz ausgeschlossen ist.

b) Bei Betriebsspannungen über 150 Volt Wechselstrom oder 300 Volt Gleichstrom muss eine zufällige Berührung nicht vollkommen isolirter Theile der Leitung durch unbetheiligte Personen ausgeschlossen sein.

XVI. Pläne.

Für jede Starkstromanlage sollen bei Fertigstellung die erforderlichen Pläne hergestellt werden und zwar:

a) Für die Stromerzeugungsstellen und Unterstationen: Schaltungsschemata.

b) Für Fernleitungen und Leitungsnetze: ein Situationsplan mit Angabe der Lage der Unterstationen, Transformatoren, Hausanschlüsse, Streckenausschalter, Sicherungen und Blitzschutzvorrichtungen.

c) Für die Verbrauchsstellen: Pläne und Schaltungsschemata, wobei erstere zu enthalten haben:

1) Lage, Querschnitt und Isolirungsart der Leitungen.
2) Art der Verlegung und des Schutzes.
3) Lage der Apparate und Sicherungen.
4) Lage und Stromverbrauch der Transformatoren, Lampen, Elektromotoren etc.
5) Bezeichnung der Räume nach Lage und Verwendung.

Besonders hervorzuheben sind feuchte Räume und solche, in welchen ätzende oder leicht entzündliche Stoffe oder explosible Gase vorkommen, ferner die Betriebsspannung und Beanspruchung der einzelnen Leitungen.

Für die Pläne sind folgende Bezeichnungen anzuwenden:

 = Blitzpfeil

 = Erdung

 = Feste Glühlampe

 = Bewegliche Glühlampe

 5 = Fester Lampenträger mit Lampenzahl (5)

 3 = Beweglicher Lampenträger mit Lampenzahl (3)

Obige Zeichen gelten für Glühlampen jeder Kerzenstärke, sowie für Fassungen mit und ohne Hahn.

 6 = Bogenlampen mit Angabe der Stromstärke (6) in Amp.

10 = Dynamomaschine, bezw. Elektromotor jeder Stromart mit Angabe der zulässigen höchsten Beanspruchung in *KW*.

 = Accumulatoren

= Wandfassung, Anschlussdose.

Digitized by Google

 = Einpoliger, bezw. zweipoliger, bezw. dreipoliger Ausschalter mit Angabe der höchsten zulässigen Stromstärke (6) in Amp.

= Umschalter desgleichen

= Sicherung (an der Abzweigungsstelle)

= Widerstand, Heizapparate u. dgl. mit Angabe der höchsten zulässigen Stromstärke (10) in Amp.

= desgleichen, beweglich angeschlossen

 = Transformator mit Angabe der Leistung in *KW* (7·5)

= Drosselspule

= Blitzschutzvorrichtung

 = Zweileiter, bezw. Dreileiter oder Drehstromzähler des Messbereiches in *KW* (5 bezw. 20)

 = Zweileiter Schalttafel

= Dreileiter Schalttafel oder Schalttafel für mehrphasigen Wechselstrom

= Einzelleitung

 = Hin- und Rückleitung

= Dreileiter oder Drehstromleitung

 = Festverlegte, biegsame Mehrfachleitung jeder Art.

 = Nach oben führende Steigleitung

 = Nach unten führende Steigleitung

B = Blanker Kupferdraht
SB = Blankes Kupferseil
BE = Blanker Eisendraht
U = Umhüllte Leitung
J = Leitungen mit Para-Gummi
G = Leitung mit nathloser Gummi-Isolirung
Lr = Litze rund
Lf = Litze flach
Lz = Zwillingslitze
KB = Blankes Bleikabel
KA = Asphaltisches Bleikabel
KE = Eisenbandarmirtes Bleikabel
(*g*) = Verlegung auf Isolirglocken
(*r*) = „ „ Rollen oder Ringen
(*k*) = „ „ Klemmen
(*o*) = „ in Rohren.

Die Pläne und Schemata sind vom Besitzer der Anlage aufzubewahren und etwaige Aenderungen nachzutragen.

XVII. Schutzmassregeln beim Betriebe.

I. Hochspannungsanlagen.

A. Ueberwachung.

An allen elektrischen Einrichtungen einer Anlage mit Betriebsspannungen über 300 Volt Wechselstrom oder 600 Volt Gleichstrom

Digitized by Google

sollen vor deren Verwendung Spannungsproben vorgenommen werden. Soferne nicht für einzelne Theile derselben in den Ausführungsvorschriften höhere Spannungen vorgeschrieben sind, hat die Spannungsprobe mindestens mit der höchsten beim Betriebe vorkommenden Spannung zu erfolgen.

Ueberdies ist vor der ersten Inbetriebsetzung einer jeden elektrischen Anlage an allen Theilen derselben eine Isolationsmessung vorzunehmen mit einer Messspannung, die nicht unter 100 Volt betragen soll. Die vorstehenden Vorschriften gelten auch von jeder Erweiterung der Anlage. Es sind Vorrichtungen vorzusehen, welche gestatten, den Isolationszustand der Anlage während des Betriebes jederzeit zu beobachten.

Es ist weiter erforderlich, dass alle zum Schutze des Personales isolirt hergestellten Einrichtungen (Bedienungsgänge u. dgl.), sowie die für Arbeiten unter Strom vorhandenen Ausrüstungen (isolirte Werkzeuge, isolirende Kleidungsstücke etc.) in geeigneten periodischen Zwischenräumen genau untersucht, eventuell auf Isolation geprüft werden. Eine solche Untersuchung ist auch unmittelbar nach jedem Vorkommnis, welches geeignet war, die Isolation zu beeinträchtigen, durchzuführen.

Zur dauernden Erhaltung des vorgeschriebenen Zustandes der Gestänge, der Leitung, der Sicherheitsvorrichtungen und der Erdung mit ihren Contacten muss eine Ueberwachung in der Weise stattfinden, dass jährlich mindestens einmal eine eingehende Revision aller Theile und ausserdem vierteljährig mindestens einmal eine Begehung sämmtlicher Freileitungen vorgenommen wird.

Nach Vorkommnissen, welche geeignet waren, den ordnungsmässigen Zustand dieser Einrichtungen zu beeinträchtigen, ist die Revision der betreffenden Theile der Anlage zu wiederholen.

Ueber das Ergebnis sämmtlicher Messungen und Revisionen ist Buch zu führen.

B. Schutzmassregeln beim Betriebe.

Nach Massgabe der Zulässigkeit des Betriebes sollen Arbeiten an Bestandtheilen und Leitungen einer Hochspannungsanlage grundsätzlich nur im stromlosen Zustande derselben ausgeführt werden.

Ist aus Betriebsrücksichten eine solche Abschaltung nicht möglich, so sind die Arbeiten unter besonderen Vorsichtsmassregeln zu bewerkstelligen. Sie dürfen nur im Auftrage der Betriebsleitung und nur von einem geschulten Elektrikerpersonale zur Ausführung gelangen.

Die in Benützung kommenden Werkzeuge sind mit gut isolirenden Handhaben zu versehen und sind während der Arbeit überdies gut isolirende Handschuhe zu verwenden. Dort, wo kein isolirender Bedienungsgang vorhanden ist, soll in einer anderen Weise die Isolirung der Arbeitenden gegen Erde hergestellt werden, z. B. mittelst eines Isolirschemels, mittelst isolirender Fussbekleidung u. dgl. Bei Bedienung von Lampen in Hochspannungskreisen ist unter allen Umständen eine vorherige Ausschaltung an allen Polen vorzunehmen und sind die abgeschalteten Lampen zu erden. Apparate und Leitungen, die nur zeitweilig unter Strom sind, müssen stets so behandelt werden, als wenn sie stromführend wären; desgleichen die nicht stromführenden Metalltheile und Gestelle von im Betriebe befindlichen Hochspannungsapparaten.

Ein Einzelner, ohne Begleitung, darf während des Betriebes niemals Arbeiten an Hochspannungsleitungen oder Apparaten ausführen. Der Begleiter hat ebenfalls isolirende Handschuhe anzuziehen.

Die Handhabung von Schaltern, sowie das Auswechseln von Sicherungen sind nicht als Arbeiten im Sinne der vorstehenden Bestimmungen zu betrachten.

Jeder Elektriker muss über das Verhalten beim Hochspannungsbetriebe, sowie bei Arbeiten an Hochspannungsanlagen genau belehrt werden und sind ihm überdies diese Verhaltungsmassregeln in Form geschriebener oder gedruckter Vorschriften zu übergeben.

In jeder Betriebsstätte sollen überdies Vorschriften über die Behandlung von Personen, die vom elektrischen Strom getroffen wurden, aufliegen, und ist das Personale auch nach dieser Richtung hin zu belehren.

Digitized by Google

II. Accumulatoren.

A. Gegen elektrische Unfälle.

Die Leitungen und deren Isolation, die isolirenden Gefässuntersätze, der Anstrich und die Lackirung sind fortwährend in gutem Gebrauchszustand zu halten, schalenförmige Untersätze zur Isolation der Elemente nicht mit Oel zu füllen.

Das Tragen von metallenen Uhrketten ist den am Schaltbrett und bei den Zellenschaltern beschäftigten Arbeitern untersagt.

Arbeiten an den Zellen, Reparaturen, Spannungsmessungen, Nachfüllungen dürfen bei Spannungen über 300 Volt nur dann erfolgen, wenn der Arbeiter durch Gummihandschuhe und Stehen auf einem trockenen Brette geschützt ist.

B. Gegen Säure-Unfälle.

Jeder mit Säure manipulirende Arbeiter ist über die Gefahren, welche eine ungeschickte Handhabung mit sich bringt, zu belehren. Säurebehälter jeder Art sowie Eingiesskrüge sind als solche deutlich zu bezeichnen, wobei Gefässe, welche concentrirte Säure enthalten, besonders kenntlich zu machen sind.

Die Aufbewahrung von Säuren jeder Art darf nur in abgeschlossenen, nur diesem Zwecke dienenden Aufbewahrungsräumen erfolgen.

Die Verdünnung concentrirter Säure hat dadurch zu geschehen, dass man die concentrirte Säure in dünnen Strahlen ins Wasser laufen lässt unter lebhafter Umrührung des letzteren.

Beim Umfüllen von Säure mittelst eines Schlauches oder Hebers ist dieser vorher mit Wasser zu füllen und in das zu entleerende Gefäss zu versenken, worauf das Auslaufen von selbst beginnt; niemals darf mit dem Munde angesaugt werden.

Bei Verletzungen mit Säure am Körper oder an den Kleidern ist solche zunächst trocken abzuwischen und dann verdünntes Ammoniak (Salmiakgeist) oder Soda-Pottasche anzuwenden, wovon entsprechende Mengen vorräthig zu halten sind. Säure darf nur in Glas, Porzellan oder Steingutgefässen oder aber mit Blei ausgeschlagenen Behältern mit Deckel, ähnlich den Accumulatorenkästen, aufbewahrt werden. Glasballons oder Flaschen müssen bei concentrirter Säure mit eingeriebenen Stöpseln versehen sein. Es empfiehlt sich die Anbringung von Ausguss-Schnautzen aus Kautschuk für die Entleerung.

C. Gegen Gase und Dämpfe.

Der Accumulatorenraum muss so gut ventilirt sein, wie es etwa für einen Wohnraum erforderlich wäre.

Während der Gasentwicklung am Ende der Ladung sind einige Fensterflügel offen zu halten, so dass ein deutlicher Luftzug entsteht, wo dies nicht angeht, ist mechanische Ventilation anzubringen und während der Gasentwicklung im Gang zu erhalten, wenn nicht eine genügende Ventilation durch Ventilationsschlote erreicht werden kann. Es erscheint nicht nothwendig, eine besonders wirksame Ventilation der Accumulatorenräume vorzuschreiben, da die Erfahrung gezeigt hat, dass die entwickelten Gase und Säuredämpfe der Gesundheit nicht schädlich sind.

Die den Säuredünsten ausgesetzten Leitungen und Metalltheile sind gut lackirt oder eingefettet zu erhalten.

D. Gegen Blei-Unfälle.

Für die Arbeiter sind Waschvorrichtungen, Bürsten zum Putzen der Nägel und Kernseife beizustellen.

Bei Bleiarbeiten darf das Essen, Trinken und Rauchen nicht gestattet werden; die Arbeiter sind durch kurze Aufschriften hievor, sowie vor Berührung des Mundes, der Zunge oder essbarer Dinge mit bleibeschmutzten Fingern oder dergleichen zu warnen und zum Gebrauch der Waschvorrichtungen aufzufordern. Bei länger andauernden Bleiarbeiten ist den Arbeitern täglich je zweimal je $^1/_2$ Liter frischer Milch in natura zu verabreichen.

Wien, Mai 1899.

Digitized by Google

Ueber combinirte Wechselstrom - Gleichstromsysteme für elektrische Bahnen, insbesondere das System Déri.

Vortrag, gehalten am Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 von Ingenieur **Friedrich Eichberg.**

In einem Vortrage, den ich am 19. Jänner 1898 im Wiener Elektrotechnischen Verein „Ueber elektrische Vollbahnen für den Nahverkehr" gehalten habe, versuchte ich nachzuweisen, dass der elektrische Betrieb auf solchen Bahnen, was Wirthschaftlichkeit und, sofern man von der Leitungsführung im Niveau oder oberhalb desselben absieht, auch was technische Vollkommenheit anbelangt, dem Dampflocomotivenbetrieb überlegen ist; dass Systeme mit fahrbaren Pufferbatterien, die die Leitungen an gewissen Stellen, wie Stationen, Weichen etc. überflüssig machen würden, jenen Mangel des elektrischen Betriebes zum Theil aufheben, dass endlich Systeme mit Dauerbatterien von genügend geringem Gewicht jenen Mangel vollständig beseitigen würden. Was die technische Seite betrifft, so drückt sich der Vortheil des elektrischen Betriebes im Wesentlichen in zwei Verhältnisszahlen aus. Die eine stellt das Gewicht der Motoren, bezw. der Locomotive in Procenten des vollbesetzten Zuges ohne Motoren, bezw. Locomotive dar, die andere das Verhältnis zwischen dem Adhäsions- und dem Totalgewicht. Während bei Dampflocomotivenbetrieb das erstere Verhältnis 25 bis 30% das zweite $15-25\%$ beträgt, lässt sich bei elektrischem Betrieb, wenn beispielsweise zwei von vier Achsen eines jeden Wagens mit Motoren ausgerüstet sind, für das erste Verhältnis 15%, für das zweite $60-65\%$ erreichen. Da das Adhäsionsgewicht das maximal zulässige, die Totallast das maximal erforderliche Drehmoment bestimmt, so sind beim elektrischen Betrieb die Bedingungen für ein möglichst rasches Anfahren, also für die Erzielung möglichst grosser mittlerer Geschwindigkeit bei kleinen Stationsentfernungen besser erfüllt. Durch die Möglichkeit der Ausrüstung jedes Wagens mit Motoren und der Aneinanderfügung solcher motorischer Einheiten zu einem Zuge bekommt der elektrische Betrieb überdies eine ausserordentliche Elasticität, die namentlich in solchen Fällen vortheilhaft ausgenützt werden kann, wo die Besetzung der Züge in verschiedenen Theilen der Strecke oder zu verschiedenen Zeitperioden eine der Grösse nach wechselnde ist. In ökonomischer Beziehung sind die Möglichkeit einer centralisirten Energie-Erzeugung, der Vertheilung der Energie mit hohem Wirkungsgrad, dann aber die Möglichkeit eines zeitlichen Ausgleiches des Energiebedarfes durch Accumulatoren für den elektrischen Betrieb ausschlaggebende Factoren. Ausserdem kommt bei Bahnen mit schweren Zügen und kurzen Stationsentfernungen auch die Rückgewinnung eines Theiles der zum Anfahren aufgewendeten Energie in Betracht. Dies ist beim Dampflocomotivenbetrieb gar nicht und auch beim elektrischen Betrieb nur für gewisse Systeme möglich.

Bei Inductionsmotoren wird eine Nutzbremsung nur durch Versetzung des Motors in den übersynchronen Zustand, bei Gleichstrom-Motoren durch Steigerung der Erregung möglich. Am bequemsten kann eine Nutzbremsung vollführt und am weitesten getrieben werden, wenn der Motor ein Nebenschlussmotor ist und die Spannung, an welcher der Gleichstrom-Motor liegt, veränderlich ist, d. h. wenn auf dem Wagen, bezw. Zuge Accumulatoren mitgeführt werden. Wir wollen dies an Hand der Fig. 1 verfolgen: Es sei daselbst die stark gezogene Linie 012 die Curve der Geschwindigkeit als Function der Zeit. Der gerade Anstieg von der Null- bis zur Maximal-Geschwindigkeit entspricht einer constanten Beschleunigung, demnach einem constanten Drehmoment und daher, bei constanter Erregung, auch constantem Strom während der Anlaufsperiode. Die Erreichung des constanten Stromes wird durch Widerstandsregulirung möglich; die constante Erregung stellt sich dann bei Serienmotoren von selbst ein, bei Nebenschlussmotoren muss dies, sofern die Spannung am Motor veränderlich ist, durch Anlegen des Nebenschlusses an eine constante Spannung erreicht werden. Unter den obigen Voraussetzungen stellt die Geschwindigkeitslinie auch die in den aufeinander folgenden Zeitmomenten auftretenden Gegen-E. M. Kr. dar und die Maximal-Geschwindigkeit 1 1, bis auf den Ohm'schen Spannungsabfall, die angelegte Spannung (Δ) dar. Es ist daher die Fläche $0\,s\,1\,1$ proportional der unter dieser Spannung Δ zugeführten Arbeit und die Fläche $0\,1\,1$ proportional der im Wagen aufgespeicherten Energie.

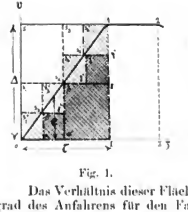


Fig. 1.

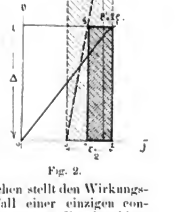


Fig. 2.

Das Verhältnis dieser Flächen stellt den Wirkungsgrad des Anfahrens für den Fall einer einzigen constanten Aussenspannung und constanter Zugsbeschleunigung vor. Er ist 50%, sofern man die Verluste im Motor selbst und die zur Fortbewegung erforderliche Arbeit ausser Acht lässt.

Würden wir zwei Spannungsstufen machen, dann wäre die aufgewendete Energie durch die Fläche $0\,s_1\,s_2\,s_3\,1\,1$ dargestellt und der maximal mögliche Wirkungsgrad des Anfahrens wäre $66{\cdot}6\%$. Für vier Spannungsstufen wäre die aufgewendete Energie durch die Fläche $0\,s_1'\,s_2'\,s_3'\,s_4'\,s_3'\,s_2'\,s_1'\,1\,1$ dargestellt und der maximal mögliche Wirkungsgrad des Anfahrens 80%.

Was nun die Rückgewinnung beim Anhalten betrifft, so kann bei einer einzigen gegebenen Aussenspannung der Nutzbremsungszustand nur durch Veränderung der Erregung hervorgerufen werden. Siehe Fig. 2. Bei gleichem Strom verdoppeln sich dort die Drehmomente, also auch die Beschleunigungen, weil die Erregung verdoppelt gedacht ist. Die Energiefläche $0\,1\,1$ verwandelt sich in $0'\,1'\,1'$; die Bremszeit ist halb so gross wie die Anfahrzeit, stets unter Ausseracht-lassung der Tractions- und Motorverluste. Die Nutzbremsung kann so lange fortgeführt werden, als die Gegen-E. M. K. des Motors grösser ist wie die Aussenspannung. Die bei der Bremsung rückgewonnene Energie

Digitized by Google

ist durch die Fläche $z\,\S\,1\,I$ dargestellt; der maximal mögliche Wirkungsgrad der Nutzbremsung ist in diesem Falle 50%.

Hat man demnach blos eine Spannung zur Verfügung und bremst man durch Verdoppelung der Erregung, so ist es möglich, $25\% = 50\% \times 50\%$ der beim Anfahren aufgewendeten Energie zurückzugewinnen. Hat man zwei, bezw. vier Spannungsstufen zur Verfügung, so kann man (siehe wieder Fig. 1) die der Fläche $z\,\S\,{}'\,I$ entsprechende Energie, also 50% bei zwei Spannungsstufen, die der Fläche $x'\,\S'\,{}''\,\S\,\delta'\,s'\,\eta'\,I$ entsprechende Energie, also 75% bei vier Spannungsstufen aus dem Wagen rückgewinnen. Das gibt demnach bei zwei Spannungsstufen einen theoretischen Gesammtwirkungsgrad beim Anfahren und Anhalten von $66\% \cdot 50\% = 33\%$, bei vier Spannungsstufen von $80\% \cdot 75\% = 60\%$.

Bezüglich der Nutzbremsungen von Inductionsmotoren und der dabei erzielten Wirkungsgrade gestatte ich mir, da es mich zu weit abseits führen würde, auf meine diesbezügliche Arbeit in der Berliner E. T. Z., Heft 47, 1898, zu verweisen.

Solche Nutzbremsungen haben aber nicht blos eine Energie-Ersparnis, sondern auch eine Ausgleichswirkung zur Folge. Bei reinen Wechselstromsystemen kann diese Ausgleichswirkung nur eine momentane, bei Gleichstromsystemen auch eine zeitliche sein. Das letztere gilt auch dann, wenn statt mitgeführter (transportabler) Batterien stationäre verwendet werden; doch kann die Bremsung dann blos so durchgeführt werden, wie sonst bei constanter Linienspannung. Im Wesentlichen wird man durch fahrbare Batterien einen Ausgleich des Energiebedarfes des Zuges, durch stationäre Pufferbatterien eine Ausgleichung des Energiebedarfes einer gewissen Strecke, durch stationäre Dauerbatterien eine Ausgleichung des Energiebedarfes innerhalb gewisser Zeiträume erreichen wollen. In allen diesen Hinsichten ist der Accumulator und daher die unmittelbare Versorgung der Motoren mit Gleichstrom für die Vollkommenheit der Traction von Wichtigkeit. Dazu kommen noch gewisse andere Vortheile der Gleichstrom-Motoren bezüglich des Anlaufstromes, der Ueberlastungsfähigkeit, des Mangels der Phasenverschiebung etc.

Dem jedoch widerspricht, wenn grössere Versorgungsgebiete in Betracht kommen, die andere Bedingung für die Vollkommenheit des elektrischen Betriebes: Die wirthschaftliche Energievertheilung.

Eine solche ist nur mit dem Hochspannungs-Wechselstromsystem möglich. Die Vereinigung der Principien Wechselstrom-Vertheilung und Gleichstrombetrieb hat daher, seitdem die Elektriker an den Betrieb von Bahnnetzen der beschriebenen Art gegangen sind, die grösste Wichtigkeit erlangt. Von Fortschritten auf diesem Gebiete der combinirten Wechselstrom-Gleichstromsysteme will ich, nach einem kurzen Ueberblick über das bisher Bekannte, berichten.

Diese combinirten Systeme zerfallen in drei Gruppen:

1. Systeme, bei welchen den Wagen blos Gleichstrom zugeführt wird;

2. Systeme, bei welchen den Wagen blos Wechselstrom zugeführt wird;

3. Systeme, bei welchen den Wagen sowohl Wechselstrom als Gleichstrom zugeleitet wird.

In die erste Gruppe gehört jenes System, wo der ein- oder mehrphasige Wechselstrom der Centrale durch eine Reihe von Umformerstationen in Gleichstrom verwandelt wird, der dann den rollenden Wagen zugeführt wird. In die zweite Gruppe gehört das System mit fahrbaren Gleichrichtern und das Déri'sche System mit fahrbaren Pufferbatterien. In die dritte Gruppe endlich gehört das heute noch näher zu besprechende Wechselstrom-Gleichstrom-Vertheilungssystem Déri und dessen Ausbildung, das Wellenstrom-Vertheilungssystem.

1. Die Vertheilung von ein- oder mehrphasigen Strömen, insbesondere die der letzteren, an Umformerstationen, welche je einen Theil des Bahnnetzes mit Gleichstrom versorgen, ist in den letzten Jahren für fast alle grösseren Bahnnetze, wo es sich um sehr grosse Verkehrsdichte oder relativ schwere, rasch fahrende Züge handelte, in Vorschlag gebracht worden und in der grossen Mehrzahl der Fälle auch zur Ausführung gekommen. Die Leitungsverluste derartiger Systeme entsprechen den an die einzelnen Umformerstationen angeschlossenen Leitungslängen und Belastungen. Die totale Leistung der Umformer wird mindestens ebensogross sein müssen, wie die Leistung der Centrale und wird mit wachsender Zahl von Umformerstationen grösser als die letztere werden, da die Maximalleistung eines Umformes bei n Umformerstationen grösser sein wird, als der $n$te Theil der Maximalleistung der Centrale. Für die Ausnützung der Centrale und auch der Umformerstationen werden in denselben aufgestellte Accumulatorbatterien günstig sein. Was die Umformer selbst anbelangt, so wird mit Rücksicht auf hohen Wirkungsgrad dem Mehrphasen-Synchronumformer der Vorrang gegeben. Einphasen-Umformer führt man meist als Asynchronapparate (Motor-Generatoren) aus. Alle diese Umformer haben rotirende Armaturtheile, die gelagert sind und bedürfen daher einer, wenn auch nicht ununterbrochenen, Wartung. Die neueren Bestrebungen auf diesem Gebiet (Hutin & Leblanc, Blondel, Sahulka) gehen dahin, die Umformer als den Transformatoren ähnliche Apparate auszubilden. Die Grenze dieser Bestrebungen liegt darin, dass bei der Umformung von Wechselströmen in Gleichstrom, die relative Bewegung eines Contactes gegen die Wickelungstheile, bezw. mit ihnen verbundene Punkte, nicht zu umgehen ist. Rotirende Theile müssen daher bei allen diesen Umformern vorhanden sein. Durch das Feststehen des Kupfers und Eisens, das Nichtvorhandensein eines Luftspaltes im magnetischen Kreis bieten diese Umformer in elektrisch-constructiver Hinsicht Vortheile. Werden die rotirenden Theile so weit vereinfacht, dass nur eine periodische Beaufsichtigung erforderlich wird, so werden diese ruhenden Umformer als ein Fortschritt auf dem Gebiete der Energievertheilung durch Unterstationen zu betrachten sein.

Die bei rotirenden Umformern erreichten Nutzeffecte schwanken je nach der Leistung bei Mehrphasenumformern zwischen 90—96%, bei Einphasenumformern, insbesondere Motor-Generatoren, dürfte 90% das erreichbare Maximum sein. Der Wirkungsgrad der Transformatoren ist in diesen Zahlen nicht inbegriffen. Die Leistungsfähigkeit der Armatur rotirender Umformer hängt, wie bekannt, von der Phasenzahl des zugeführten Wechselstromes ab. Was den Raumbedarf dieser rotirenden Umformer anbelangt, so lässt sich das Minimum durch die Zahlen der Central London-Under-

Digitized by Google

ground-Railway ausdrücken. Die sechs dort verwendeten Umformer à 900 *KW* sind längs des 10 *km* langen Tunnels in verticalen Schächten von 7·5 *m* Durchmesser untergebracht, u. zw. an zwei Punkten je zwei in einem solchen Schacht, an zwei anderen Punkten je einer in einem Schacht. Die den Centralenstrom von 5000 auf 500 *V* herabsetzenden Transformatoren (in Einheiten à 300 *KW*) sind zu sechs bezw. drei ebenfalls in einem solchen Schacht untergebracht und werden durch Ventilatoren gekühlt. Die Gesammtleistung der Centrale ist 6×850 *KW*.

2. In der Reihe derjenigen Systeme, bei welchen dem Wagen lediglich Wechselstrom zugeführt wird und sich auf dem Wagen Gleichrichter befinden, hat wohl nur dasjenige mit elektrolytischen Gleichrichtern Aussicht auf grössere Verwendung. Solange die secundären Erscheinungen bei diesen Gleichrichtern, d. i. erstens die Erwärmung der die Unterbrechung bewirkenden Schichte (der Ventilklappe) und die dadurch auftretende Wirksamkeit, und zweitens die geringe Lebensdauer nicht der Hauptsache nach beseitigt sind, ist jedoch auch bei diesen Gleichrichtern an eine praktische Verwendung nicht zu denken. Bei solchen Gleichrichtersystemen würden natürlich blos die guten Eigenschaften des Gleichstrom-Motors an sich und nicht die anderen Gleichstrom-Systemen mit Accumulatoren anhaftenden Vorzüge ausgenützt werden.

Stützt sich dieses System auf einen erst in seiner Vervollkommnung begriffenen Apparat, so basirt das im Jahre 1897 zuerst von Déri angegebene combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-System auf der Combination

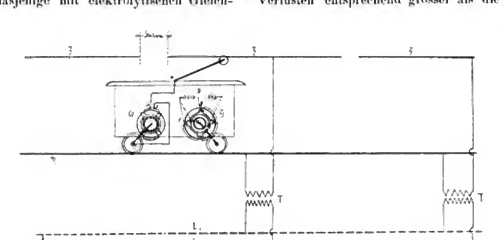


Fig. 4.

Fig. 5.

technisch erprobter Detailanordnungen.*) Das Wesen dieses Systemes besteht darin, dass der ganze Energiebedarf (d. i. also die zum Anfahren nothwendige Energie plus der zur Ueberwindung der Fahrtwiderstände erforderlichen minus der beim Anhalten oder auf eventuellen Gefälle zurückerhaltenen Energie) durch Wechselstrom dem Wagen übertragen wird u. zw. während der Fahrt mit normaler Geschwindigkeit. Die Batterien *B* (siehe Fig. 3) auf den fahrenden Wagen haben die Aufgabe, die beim Anhalten und im Gefälle zurückerhaltene Energie, dann die bei der normalen Fahrt aufgenommene Energie aufzuspeichern und beim Anfahren oder auf grossen Steigungen wieder herzugeben. Natürlich wird die gesammte Ladeenergie den Verlusten entsprechend grösser als die Entladeenergie sein müssen. Die Umformung der Wechselstrom- in die Gleichstromenergie erfolgt dadurch, dass sowohl die Wechselstrom-Motoren als die Gleichstrom-Motoren mit den Achsen des Wagens festgekuppelt sind, daher Umformer-Systeme darstellen. Die verschiedenartigen Motoren können mit derselben oder mit verschiedenen Achsen des Wagens gekuppelt sein, doch stehen jeder Anordnung von mehr als einem Motor nebeneinander constructive Schwierigkeiten gegenüber. Die Wechselstrom-Motoren können entweder Mehr- oder Einphasen-Motoren sein. Im ersteren Fall sind drei, im letzteren blos zwei Zuleitungen erforderlich. Als Gleichstrom-Motoren können zweckmässigerweise Nebenschluss-Motoren Verwendung finden, wobei die Erregung von

*) Z. f. E. 1897, Seite 353.

Digitized by Google

einem Theil der Batterie abgezweigt werden kann, wenn die ganze Spannung zu hoch ist. In Fig. 3 sind L_1 L_2 die einphasigen Vertheilungsleitungen, die längs der Strecke durch Transformatoren T mit der Stromzuleitung Z und der Stromrückleitung R verbunden sind. Die Stromzuleitung Z kann in Stationen, Weichen, Kreuzungen weggelassen werden. W bezeichnet den Wechselstrom-, G den Gleichstrom-Motor. (Hier als Nebenschluss-Motor mit der Erregerwicklung ee gedacht.) Die Energiezuführung in den Wagen erfolgt von Z über $\alpha\beta\gamma\delta$.

Das Anfahren erfolgt im Falle der Verwendung von Einphasen-Motoren lediglich mit Accumulatorenstrom, bezw. den Gleichstrom-Motoren. Sind Mehrphasen-Motoren oder Einphasenmotoren mit Anzugskraft im Gebrauch, so können dieselben zum Anfahren herangezogen werden. Eben durch das Vorhandensein der Accumulatoren am Wagen können auch andere kurze Strecken ohne jede Leitungsausrüstung bleiben. Auch während des Anhaltens functionieren blos die Gleichstrom-Motoren (u. zw. als Generatoren) mit den Accumulatoren. Je nach der Abstufung der Accumulatorspannung wird nach dem eingangs Erwähnten ein grösserer oder kleinerer Theil der beim Anfahren aufgewendeten Energie wieder hereingebracht. Diese Schaltung der Accumulatoren geschieht, wie auch die Anschaltung der Wechselstrom-Motoren und das Anlassen der Gleichstrom-Motoren durch einen Controller. Die fehlende Energie wird während der Fahrt durch Wechselstrom-Gleichstrom-Umformung den Accumulatoren zurückgegeben. Ausserdem leistet der Wechselstrom-Motor während der Fahrt auch die zur Zugsfortbewegung erforderliche Arbeit.

Fig. 4 zeigt Theile eines Diagrammes, das sich auf folgenden, thatsächlich ausgeführten Versuch bezieht:

Totalgewicht des Wagens 8·5 *t*, u. zw.:

Leergewicht	3·5 *t*,
Motoren etc.	2·5 *t*,
Accumulatoren	2·5 *t*;

die Durchschnittsgeschwindigkeit betrug 15 *km*; der Wagen fuhr an einer Strecke mit zweiphasigem Wechselstrom von 500 *V* Phasenspannung, 15 Perioden; die mitgeführte Batterie, welche für diesen Zweck viel zu stark war, hatte eine Capacität von 25 Ampèrestunden, eine Spannung von 300 *V*. Im beigegebenen Diagramm zeigt G die Gleichstromleistung, W die Wechselstromleistung in Kilowatt, $G + W$ ist die Summe der beiden Leistungen. Aus den Diagrammabschnitten ist zu ersehen, dass beim Anfahren anfangs nur der Gleichstrom-Motor arbeitete, dann die Zweiphasen-Motoren dazugeschaltet wurden. Ein kleiner Theil zeigt auch die Generatorwirkung der Gleichstromseite. Im starken Gefälle gab sogar die Mehrphasen-Maschine Energie zurück. In dieser und mancher anderer Beziehung ist das Diagramm nicht mustergiltig; aber es zeigt die abwechselnde Function deutlich.

Damit die Umformung des Wechselstromes in Gleichstrom möglich wird, muss die Gleichstrom-Maschine für die normale Tourenzahl als Dynamomaschine wirken, d. h. eine höhere als die Accumulatorenspannung haben. Durch die Regulirung dieser Spannung kann die während der normalen Fahrt hineingeladene Energie genau geregelt werden. Will man die jeweilige Wechselstromleistung mit der Gleichstromleistung in Abhängigkeit bringen, so kann man einen automatisch wirkenden Regulator, der mit zunehmender Schlüpfung die Gleichstrom-Erregung schwächt, verwenden oder man kann denselben Effect durch eine entsprechende Compoundirung erreichen. Es ist dadurch möglich, die Leistung des Wechselstrom-Motors während der Fahrt ziemlich constant zu erhalten und, da im ganzen Bahnnetz lediglich Wechselstrom-Motoren zu versorgen sind, auch eine annähernd constante Belastung der Centrale zu erzielen. Stromstösse, wie sie beim gleichzeitigen Anfahren mehrerer Wagen sonst in Bahncentralen vorkommen, entfallen ganz. Es vereinigt dieses System die charakteristischen Züge der Wechselstrom-Vertheilung mit denen des Gleichstrom-Betriebes: der ausgleichenden Wirkung der Pufferbatterie und der theilweisen Rückgewinnung der Anfahrenergie. Die Schwächen des Systemes werden am besten aus der Betrachtung der Batterie- und Motorenleistungen, bezw. der Gewichte dieser Bestandtheile im Verhältnis zum Wagengewicht oder Adhäsionsgewicht, erhalten. Diese Schwächen haben einige Verwandtschaft mit denen gemischter Gleichstrom-Systeme.

Die Capacität der Batterie sollte sich nach der Anfahrstromstärke und der Anfahrzeit richten und der Sicherheit halber ein 5–6faches der aus diesen Grössen bestimmten Capacität sein. Bei den auf Vollbahnen für den Nahverkehr möglichen und üblichen Anfahrzeiten von 0·5 bis maximal 1 Minute ergäbe dies 3—6 Minuten-Entladungen. Nun hat z. B. eine Batterie, deren Capacität bei 3stündiger Entladung 96 Ampèrestunden ist, bei 6 Minuten-Entladung eine Capacität von circa 30 Ampèrestunden wobei im letzteren Falle die Anfangsspannung pro Zelle 1·5 *V*, die Endspannung blos 1·1 Volt beträgt. Damit parallel geht auch eine beträchtliche Erwärmung. Wird durch die Herabsetzung der Capacität bei kurzen Entladungen an und für sich das Verhältnis: $\frac{\text{Capacität}}{\text{Gewicht}}$ ungünstig beeinflusst, so muss man mit Rücksicht auf Spannungsabfall und Erwärmung, dann aber auch mit Rücksicht auf die Ladung, die ja bei Vollbahnen für Vororte- oder Stadtverkehr auch in sehr kurzen Zeiten (etwa 1—1·5 Min.) vor sich gehen muss, die Capacität der Batterie noch weiter vergrössern. Eine Reihe von Rechnungen für verschiedene Verhältnisse ergeben Batteriegewichte von 12—25% des Wagengewichtes.

Die Leistung der Gleichstrom-Motoren richtet sich nach der Anfahrtleistung und wird daher dieselbe sein müssen, wie wenn der Wechselstrom-Motor gar nicht vorhanden wäre; die Leistung der Wechselstrom-Motoren jedoch wird abhängen von der normalen Fahrtleistung einerseits und von der nachzuliefernden Energie und der Fahrzeit mit normaler Geschwindigkeit andererseits. Ist die letztere klein, so müsste die Leistung der Wechselstrom-Motoren ebenso gross, ja grösser sein als die der Gleichstrom-Motoren. Dagegen wird bei grossen Stationsentfernungen die Leistung des Wechselstrom-Motors nur um weniges die zur Fortbewegung erforderliche Leistung übersteigen. Dies möge die folgende Gegenüberstellung zweier gerechneter Fälle zeigen; sie gilt für zugeführten Einphasenwechselstrom und transportable Batterien:

Digitized by Google

	Fall I Zugzusammenstellung 6 zweiachsige Wag. à 18 *t* = 108 *t*	Fall II 1 vierachsiger Wagen 15 *t* mit 2 Güterwagen à 15 *t* = 45 *t*
Maximale Fahrgeschwindigkeit . . .	10 *m* per Sec.	7 *m* per Sec.
Durchschnittl. Stationsentfernung	1 *km*	6 *km*
Anfahrzeit	30 Sec.	90 Sec.
Anhaltezeit	20 „	60 „
Mittl. Geschwindigkeit	25 *km* pr. Std.	23 *km* pr. Std.
Maximale Steigung . .	$20^0/_{00}$	$5^0/_{00}$
Mittlere „ . .	$1{\cdot}3^0/_{00}$	$2^0/_{00}$
Leistung des Gleichstrommotors beim Anfahren	46 *KW*	36·4 *KW*
Maximale Leistung des Wechselstrom-Motors	60 *KW*	25 *KW*
Maximales Erfordernis während der Fahrt	60 *KW*	42 *KW*

In beiden Fällen bedeutet die Verwendung zweier Stromarten eine Steigerung der gesammten Motorenleistung, was namentlich wegen der durch einzelne Constructionstheile, wie Umhüllung, Lager, Zahnräder etc. bewirkten Gewichtssteigerung von Belang ist. Da es, wie bereits erwähnt, bei den üblichen Constructionen nicht thunlich ist, Gleich- und Wechselstrommotoren mit der nämlichen Achse zu kuppeln, so

Fig. 5.

geht die Möglichkeit, das ganze Gewicht als Adhäsionsgewicht auszunützen, verloren. Die Batteriefrage einerseits und die elektrische Vereinigung der beiden Motoren andererseits bilden denn auch die Ausgangspunkte für die weitere Entwickelung des Déri'schen Systems. Wenn ich in der Lage bin, über diese Weiterentwickelung näher zu berichten, so danke ich das dem glücklichen Umstande, dass ich an dieser Weiterbildung als bescheidener Mitarbeiter theilzunehmen Gelegenheit hatte.

Ich will zunächst in die Besprechung der Zusammenziehung des Wechsel- und Gleichstrommotors eingehen.

Der Grundgedanke für den combinirten Wechselstrom-Gleichstrom-Motor ist derselbe, den Déri benutzt, um Mehr- und Einphasen-Motoren mit hoher Anzugskraft zu construiren. Jede Wickelung, ob sie ein Feld erzeugt oder von einem Felde inducirt wird, kann aus einer Reihe inducirender oder inducirter Stäbe zusammengesetzt gedacht werden, die Stromrichtungen aufweisen, welche am Umfange ebenso oft wechseln als Pole erzeugt werden oder vorhanden sind. So z. B. wird für vier Pole der Wechsel der Stromrichtung vier Mal auftreten. Sind diese Stäbe Theile einer Trommelwickelung, so müssen mindestens je ein positiver und ein negativer in Serie sein und diese Serien können beliebig combinirt werden. Sind diese Stäbe Theile einer Ringwickelung, so entspricht jedem der Stäbe ein nicht inducirender bezw. nicht inducirter — ein blinder — Stab, mit welch' letzterem der Inductionsstab eine Spulenwindung bildet. Verbinden wir die Stäbe auf der Armatur in Fig. 5 *a* mit Berücksichtigung ihres Zeichens und senden wir einen Strom in die so entstehende Wicklung, so erhalten wir ein vierpoliges Feld; bewegt sich ein vierpoliges Feld relativ zu dieser Wickelung, so entstehen Ströme, deren Richtung am Umfang vier Mal wechselt. Wollten wir von jenen acht Windungen in Fig. 5 *a* statt eines vierpoligen ein achtpoliges Feld erzeugen lassen, so müssten die Stromrichtungen die in Fig. 5 *b* gezeichneten sein. Es hätten dann die Elemente 1, 4, 5, 8 ihre Richtung zu wechseln. Die Hälfte der Stäbe behält ihre Stromrichtung, die andere Hälfte ändert dieselbe. Diese allgemein giltige Regel gestattet uns, aus jeder beliebigen Wickelung für p_1 Pole eine solche für p_2 Pole zu machen. Man hat die Wickelung blos aus zwei Theilen zusammenzusetzen, die einmal gleichsinnig und das andere Mal gegensinnig durchflossen werden. Zerlegen wir die Wickelung 5 *a* bezw. 5 *b* in die Theile *AB*, enthaltend die Stäbe 2, 3, 6, 7 und *CD*, enthaltend die Stäbe 4, 5, 8, 1, so werden wir bei der Schaltung *ABCD* eine achtpolige Wickelung, bei der Schaltung *ABDC* eine vierpolige erhalten. Will man die Wickelung gleichzeitig als vier- und achtpolige Erregerwicklung benützen, so schaltet man die Serie *ABCD* (siehe Fig. 5 *d*) und schaltet in den Serienkreis eine Stromquelle; anderseits gibt man in die Brücke (*BC*) —*x* die zweite Stromquelle. Soll die Wickelung *ABCD* durch ein vier- und achtpoliges Feld nacheinander oder gleichzeitig inducirt werden, so werden die dem achtpoligen Feld entsprechenden Ströme z. B. in der Serie *ABCD* verlaufen; für die dem vierpoligen entsprechenden sind *AB* und *CD* durch die Brücke parallel geschaltet.

Es ist jedoch nicht nöthig, alle ihrem Zeichen nach in beiden Feldern unveränderten in die eine Serie, die veränderlichen in eine zweite Serie zu schalten. Man kann je einen oder mehrere veränderliche in Serie mit einem oder mehreren unveränderlichen Stäben schalten und die so entstehenden Stromkreise aneinanderfügen. In Fig. 6 sind die Stäbe so miteinander verbunden, dass 2, 4, bezw. 3, 5, bezw. 6, 8, bezw. 7, 1 einzelne Kurzschlusswickelungen im vierpoligen Feld bilden; für die Inductionen im achtpoligen Feld sind 2 und 4, bezw. 3 und 5 etc. parallel geschaltet und die einzelnen Wickelungen liegen in Serie; die achtpoligen Ströme verlaufen daher durch zz. Fig. 7 zeigt denselben Fall wie Fig. 6 in solcher Veränderung, dass die Wickelungen 2 und 4 etc. jetzt im achtpoligen Felde Kurzschlusswindungen vorstellen. Die Stab-Elemente sind gekreuzt verbunden. Fig. 8 zeigt den Fall, wo Gruppen aus Kurzschlusswickelungen für eine Polzahl zu einer Collectorwickelung einfachster Art für eine andere Polzahl vereinigt werden. Fig. 9 zeigt einen Fall, wo zwei wirkliche Trommel-Elemente (2 × 2 Stäbe) zu einer Kurzschlusswickelung in der Polzahl p_1 vereinigt sind und für irgend eine andere Polzahl zu einer Collectorwickelung verbunden werden. Je nach der Wahl dieser anderen Pol-

Digitized by Google

zahl werden die zwei Hälften jeder Trommelwickelung während längerer oder kürzerer Zeit gegengeschaltet sein, was als ein Nachtheil wahrer Trommelwickelungen für solche combinirte Wicklungen anzusehen ist. Sofern man nicht ein und denselben Schritt mehr als einmal wiederholt, sind derartige combinirte Wickelungen über-

Fig. 11 *a* und *b* und Fig. 12 *a* und *b* zeigen ausgeführte Wickelungen für vier und sechs Pole und zehn Elemente. In Fig. 11 ist die Wickelung vierpolig im Kurzschluss, in Fig. 12 ist sie sechspolig im Kurzschluss. In beiden Fällen ist der Kurzschlussanker fünfphasig. Diese Verschiedenpoligkeit im Kurzschluss

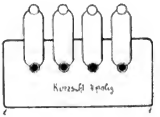


Fig. 6.

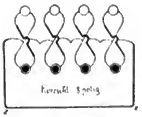


Fig. 7.

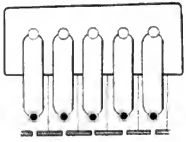


Fig. 8.

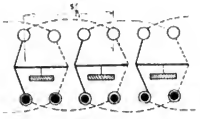


Fig. 9.

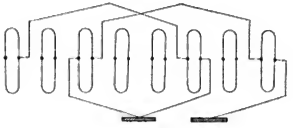


Fig. 10.

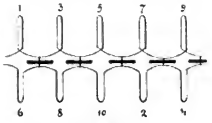


Fig. 11 *a*.

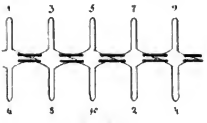


Fig. 12 *a*.

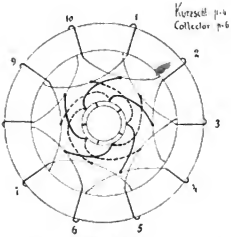


Fig. 11 *b*.

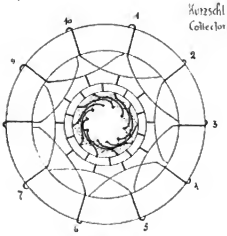


Fig. 12 *b*.

haupt keine Spulenwickelungen. Erst für die Wiederholungen müssen blinde Stäbe eingeschaltet werden.

Fig. 10 möge andeuten, wie derartige Kurzschluss-Elemente ganz nach den allgemeinen Regeln der Gleichstromcollector-Wickelungen zu solchen verbunden werden können.

drückt sich dadurch aus, dass in Fig. 11 die Verbindungen gekreuzt, in Fig. 12 offen sind. Die zu einem Kurzschlusskreis verbundenen Elemente liegen hier diametral (1—6, 3—8 etc.); bei vier und acht Polen liegen sie um 90° auseinander. Man sieht aus den Figuren dass die Spulen 1, 3, 5, 7, 9 eine und die Spulen 6, 8

Digitized by Google

10, 2, 4 eine zweite Serie bilden. In der Art der Anbringung der Collectorsegmente ist zwischen Fig. 11 und 12 der Unterschied, dass in 11 in die Verbindungen der Kurzschlusswindungen Collectorsegmente gelegt sind, in Fig. 12 aber diese Verbindungen erst zwischen den Collectorsegmenten hergestellt werden. Daher ist die Zahl der Segmente in Fig. 12 doppelt so gross als in Fig. 11. Die Verbindungen in Fig. 12 sind innerhalb des Collectors angebracht. Bezüglich der Wahl der Polzahlen ist erstens die vollkommene Inductionslosigkeit der Wickelungen gegeneinander massgebend, welche auch von selbst das Vorhandensein tangentialer Zugkräfte ausschliesst, zweitens das Nichtvorhandensein radialer Zugkräfte der einen Wickelung auf die andere.

Was den erregenden Theil (Ständer) betrifft, so haben wir schon an Hand der Fig. 5 gesehen, dass es möglich wäre, durch eine und dieselbe Wickelung zwei verschiedenpolige Felder zu erregen, also beispielsweise ein p_1-poliges Wechselfeld und ein p_2-poliges Gleichfeld. Man kann aber, und das wird der praktisch häufigere Fall sein, auch getrennte Wickelungen anwenden. Functionirt der Läufer p_1-polig als Kurzschlussanker und p_2-polig als Gleichstrom-Collectoranker, so haben wir bereits einen combinirten Gleich- und Wechselstrom-Motor, bezw. Gleichstrom-Generator oder Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer in einem einzigen Apparat vereinigt. Der theilweise gemeinschaftliche magnetische Kraftfluss ist, sofern man sich im Bereiche der grossen magnetischen Permeabilität des Eisens befindet, ohne nachtheiligen Einfluss. Dagegen sind die Bedingungen für die gute Function eines Wechselstrom-Motors, kleiner Luftspalt und gleichmässig vertheiltes Eisen, den normalen Constructionsverhältnissen von Gleichstrom-Maschinen direct widersprechend. Gleichmässig vertheiltes Eisen würde das Ankerfeld vergrössern und dadurch die Folgeerscheinungen der Ankerreaction steigern. Diese Schwierigkeit führte nun Déri zu einer Compensation dieses Ankerfeldes, deren Grundidee die folgende ist.

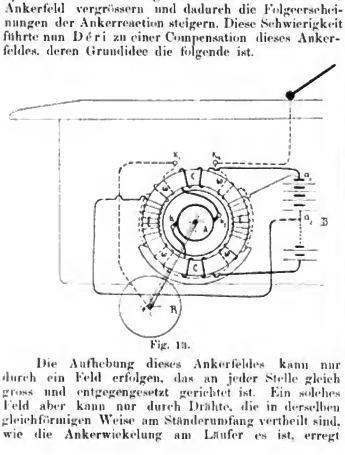


Fig. 13.

Die Aufhebung dieses Ankerfeldes kann nur durch ein Feld erfolgen, das an jeder Stelle gleich gross und entgegengesetzt gerichtet ist. Ein solches Feld aber kann nur durch Drähte, die in derselben gleichförmigen Weise am Ständerumfang vertheilt sind, wie die Ankerwickelung am Läufer es ist, erregt werden. Die Anbringung solcher Compensationswindungen wird ermöglicht durch die Gleichmässigkeit der Eisenvertheilung am Ständer. In Nuten, die sich rings am ganzen Ständerumfang befinden, liegen die Compensationswindungen, so dass im Raume unmittelbar nebeneinander die positiven Ampèrewindungen der Ankerwickelung und die negativen der Ständer-Compensationswickelung liegen. Diese Compensation bietet für den geringen Mehraufwand von Kupfer und für eine geringe Vermehrung der Kupferverluste den Vortheil der vollkommenen Verhütung jeder Feldverzerrung, so dass die Bürsten bei jeglicher positiven oder negativen Belastung in der theoretischen neutralen Zone verbleiben. Für die Function der combinirten Motoren als Gleichstrom-Motor oder Gleichstrom-Generator ist diese Eigenschaft von besonderem Werth. Ich möchte nicht unerwähnt lassen, dass diese Compensation Anwendung auf beliebige Gleichstrom-Maschinen zulässt, namentlich auf solche, wo constante Bürstenstellung erforderlich ist, was heute nur mit grossem Luftspalt oder dessen Aequivalent, sehr hohen Zahninductionen, erreicht werden kann.

In Fig. 13 deutet *A* den Anker an, dessen Welle mit der Radwelle fest gekuppelt ist; der Anker liegt mit Vorschaltung der durch *C* angedeuteten, in Wirklichkeit am ganzen Ständerumfang gleichmässig vertheilten Compensationswickelungen, an der Batterie *B*. An einem Theil oder der ganzen Batterie liegt die Nebenschlusswickelung *E*. Der Wechselstrom tritt durch die Klemme k_2 ein und k_1 aus, u. zw. zur Schiene (*e*).

Als Abschluss der Besprechung der combinirten Motoren möchte ich aus einer Reihe von Versuchsresultaten an dem ersten derartig ausgeführten Motor die folgenden herausgreifen.

Die Dimensionen des Ständers und Läufers sind die eines 15pferdigen Mehrphasen-Motors, bezw. eines 12pferdigen Einphasen-Motors. Da die Wickelungen den vorhandenen und für diese combinirten Motoren nicht günstigen Nutendimensionen angepasst werden mussten, so waren schon die gerechneten Nutzeffecte nicht hoch. Die folgenden Versuchsdaten zeigen eine gute Uebereinstimmung mit den vorausberechneten Daten, so dass in Zukunft, wo reichlichere Kupfermengen bei den gleichen Eisendimensionen Verwendung finden werden, wesentlich höhere Wirkungsgrade zu erwarten sind.

Doppelmotor (Gleich- und Wechselstrom-Motor):

Tourenzahl	Wechselstrom-Motor Volt	Amp.	Watt	Gleichstrom-Motor Volt	Amp.	Watt	Abgeg. Leistung in Watt	Wirkungsgrad
670	120	105	6500	107	68	7276	1125	82% (gerechnet 82·4)

Umformer:

690	120 (aufgenommen)	—	6400	72	54	3890 (abgegeben)		59% (gerechnet 59%)

Was die Wirkung der Compensation betrifft, so kann ich diese am besten dadurch belegen, dass ich erwähne, dass ich bei von mir selbst angestellten Versuchen die Bürsten ein- für allemal in die theoretische neutrale Zone stellte, und trotz beliebiger Veränderung in der Belastung an den Bürsten absolut keine Funken beobachten konnte.

Durch diese combinirten Motoren, welche für die gleiche Leistung eine Verringerung des Motorengewichtes und volle Ausnützung des Adhäsionsgewichtes ergeben, ist der einen der beiden Schwächen des combinirten Wechselstrom-Gleichstrom-Systemes wirksam abgeholfen. Eine zweite bilden die Accumula-

Digitized by Google

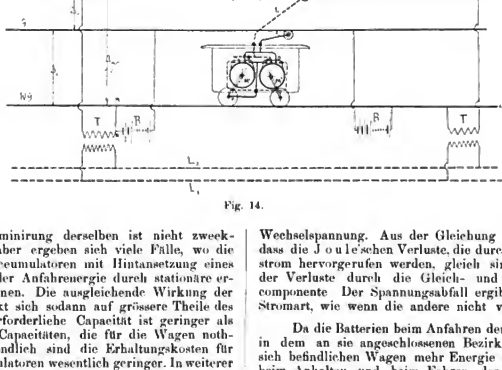


Fig. 14.

toren. Eine Elimininrung derselben ist nicht zweckmässig. Wohl aber ergeben sich viele Fälle, wo die transportablen Accumulatoren mit Hintansetzung eines grossen Theiles der Anfahrenergie durch stationäre ersetzt werden können. Die ausgleichende Wirkung der Batterien erstreckt sich sodann auf grössere Theile des Systemes; die erforderliche Capacität ist geringer als die Summe der Capacitäten, die für die Wagen nothwendig wären; endlich sind die Erhaltungskosten für stationäre Accumulatoren wesentlich geringer. In weiterer Ausbildung seines Systemes für gewisse Fälle schlägt daher Déri vor, neben den stationären Transformatoren auch stationäre Accumulatoren anzuwenden. Zu den fahrenden Zügen führen dann Wechsel- und Gleichstromleitungen. In den Stationen, Weichen, Kreuzungen können die Wechselstromleitungen wegbleiben. Dieses System gehört bereits in die dritte Kategorie.

3. Im Wesen besteht das gesammte Netz in diesem Falle aus einem Dreileiter-System, von welchem ein Zweig ein Wechselstrom-Energievertheilungsnetz, der andere ein Gleichstrom-Puffernetz ist. (Siehe Fig. 14). L_1 und L_2 sind die Wechselstrom-Hochspannungs-Leitungen; $T\,T$ die Transformatoren; $B\,B$ die Batterien, die entweder in denselben oder in örtlich anders gelegenen Punkten untergebracht sind. Der Wechselstrom findet seine Hinleitung in W, der Gleichstrom in G, die gemeinsame Rückleitung ist $G\,W$ (in der Regel die Schienenleitung). Durch die Trolleys t_1 und t_2 wird der Wechselstrom, bezw. der Gleichstrom den combinirten Motoren auf den Wagen zugeführt. Die combinirten Motoren können auch eine Aussenerregung durch einige Zellen, die während der Fahrt nachgeladen werden, erhalten.

Was die Führung von Gleich- und Wechselstrom (Wellenstrom) in einer gemeinsamen Leitung betrifft, so erfolgt sie so, als ob die beiden Stromarten getrennt wären. Wenn der Wellenstrom (i_w) aus einem Gleichstrom J_c und einem Wechselstrom $J_a \sin 2\pi n t$ zusammengesetzt ist, also

$$i_w = J_a \sin 2\pi n t + J_c$$

und daher

$$i_w{}^2 = J_a{}^2 \sin^2 2\pi n t + J_c{}^2 + 2\, J_a\, J_c \sin 2\pi n t$$

ist, so ist der Effectivwerth des Wellenstromes (J_w') gegeben durch die Gleichung:

$$J_w{}'^2 = \frac{J_a{}^2}{2} + J_c{}^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1).$$

Dieselbe Gleichung und Construction gilt auch für die Zusammensetzung einer Gleich- und einer Wechselspannung. Aus der Gleichung 1) erhellt auch, dass die Joule'schen Verluste, die durch einen Wellenstrom hervorgerufen werden, gleich sind der Summe der Verluste durch die Gleich- und Wechselstromcomponente. Der Spannungsabfall ergibt sich für jede Stromart, wie wenn die andere nicht vorhanden wäre.

Da die Batterien beim Anfahren der verschiedenen, in dem an sie angeschlossenen Bezirk von Leitungen sich befindlichen Wagen mehr Energie abgeben als sie beim Anhalten und beim Fahren der Wagen im ev. Gefälle zurückerhalten, so muss eine Umformung der Wechselstrom- in die Gleichstromenergie erfolgen, welche Umformung durch die fahrenden combinirten Motoren geschieht. Dieselben functioniren in ganz derselben Weise wie im Falle der transportablen Accumulatoren. Es kommen hier blos noch die Leitungsverluste in der Batterieleitung (G und $G\,W$) hinzu. Die Accumulatoren umfassen jedoch jetzt eine Reihe von Wagen. Von einem Theile nehmen sie in einem bestimmten Moment Energie auf, einem anderen Theile liefern sie Energie. Bezüglich der Bremsung der Motoren verhält sich das System so wie Systeme mit gegebener Spannung; auch sind in der Strecke neben der Schienenrückleitung mindestens zwei, in den Stationen eine Leitung erforderlich. Dagegen werden dem System alle Vortheile eines Hochspannungs-Energievertheilungssystemes mit ruhenden Transformatoren und die für Bahnen bewährte Ausgleichswirkung stationärer Pufferbatterien zukommen.

Um auch auf der Strecke die dritte Leitung überflüssig zu machen, ist Déri noch einen Schritt weiter gegangen. Er hat nämlich den Mittelleiter ganz fortgelassen. Haben die Secundärkreise der Transformatoren T die Effectivspannung $\frac{\Delta_a}{\sqrt{2}}$, die Batterien B, die in Serie mit den Transformatoren geschaltet werden, die Spannung Δ_c, so herrscht zwischen Hin- und Rückleitung die Wellenspannung:

$$\Delta_w{}' = \sqrt{\left(\frac{\Delta_a}{\sqrt{2}}\right)^2 + \Delta_c{}^2}.$$

Der im System fliessende Wechselstrom ist. $\frac{J_a}{\sqrt{2}} = J_a'$ und $\frac{\Delta_a}{\sqrt{2}} = \Delta_a'$ gesetzt.

$$J_a' = \frac{\Delta_a'}{r}.$$

Digitized by Google

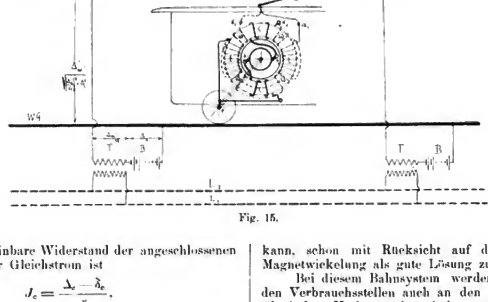


Fig. 15.

worin r' der scheinbare Widerstand der angeschlossenen Apparate ist; der Gleichstrom ist

$$J_c = \frac{\Delta_c - \delta_c}{r},$$

worin r der ohm'sche Widerstand und δ_c die Gleich-Gegen-EMK der angeschlossenen Apparate ist.

Der Wellenstrom ist dann gleich

$$J_w' = \sqrt{J_a'^2 + J_c^2}.$$

An eine solche Wellenspannung darf man natürlich nicht Apparate legen, welche einer der beiden Spannungscomponenten keine Gegen-E. M. K. bieten. Eine Accumulatorenbatterie wäre für die Wechselspannungs-, ein Wechselstrom-Motor für die Gleichspannungs-Componente ein Kurzschluss. Schaltet man dagegen beide, Wechselstrom-Motor und Gleichstrom-Batterie hintereinander an die Wellenspannung, so wird jede Stromart nur im betreffenden Apparat nutzbringende Arbeit leisten und den anderen Apparat als einfachen Ohm'schen Widerstand durchfliessen.

Natürlich kann man eine Accumulatoren-Batterie oder einen Gleichstrom-Motor unter Vorschaltung einer Drosselspule direct an eine Wellenspannung legen. Bei einem Wechselstromapparat liesse sich ähnliches durch Vorschaltung eines Condensators erreichen.

Speciell für das Bahnsystem ist das nicht erforderlich. In die auf den Wagen (siehe Fig. 15) befindlichen combinirten Motoren tritt der Wechselstrom z. B. bei K_1 ein, geht durch die Wechselstromwickelung bis K_2, tritt dann in die Serie Compensation-Anker ein und führt dann zur zweiten Leitung (Rückleitung). Der Anker einer gewöhnlichen Dynamomaschine hätte beträchtliche Selbstinduction; der durchgehende Wechselstrom würde demnach auch einen inductiven Spannungsabfall hervorbringen. Anker- und Compensationswickelung zusammen sind jedoch inductionslos. Was die Gleichstromerregung betrifft, so ist sie in Fig. 15 als Nebenschlusserregung gezeichnet. Sie liegt direct an der Wellenspannung. Wegen des hohen inductiven Widerstandes sendet die Wechselspannungs-Componente durch sie blos einen verschwindend kleinen Strom. Serienerregung ist bei diesem reinen Wellenstromsystem nicht möglich, weil die Magnetspulen den Wechselstrom drosseln würden. Dagegen ist Aussenerregung, die mit ganz geringer Zellenzahl erfolgen kann, schon mit Rücksicht auf die Sicherheit der Magnetwickelung als gute Lösung zu betrachten.

Bei diesem Bahnsystem werden ebenso wie an den Verbrauchsstellen auch an den Unterstationen die Ohm'schen Verluste eine Steigerung erfahren. Auch hier wird der Gleichstrom durch die Transformatorwickelung und der Wechselstrom durch die Accumulatorenbatterie gesandt. Während die Steigerung der Ohm'schen Verluste überall rechnerisch verfolgt werden kann und bei den gebräuchlichen Kupfergewichten den gesammten Wirkungsgrad nur unbeträchtlich verringert, liegen für Accumulatorbatterien keine verlässlichen Angaben vor; doch haben vorläufige Versuche ergeben, dass der Spannungsabfall durch den Wechselstrom bloss circa 2% bei Maximalbeanspruchung (etwa 3 A pro dm^2 Anodenfläche) und circa 1% bei mittlerer Beanspruchung (etwa 1·5 A pro dm^2 Anodenfläche) ist. Auch wurde bei wiederholten Ladungen und Entladungen bei gleichzeitigem Hindurchsenden von Wechselstrom keinerlei nachtheilige Folgen beobachtet. Hierüber können übrigens nur langandauernde Versuche vollen Aufschluss geben.

Ich habe im Vorhergehenden stets das Einphasen-Wechselstrom-Gleichstromsystem behandelt; die sinngemässe Uebertragung für Mehrphasen-Wechselstrom-Gleichstrom ergibt sich von selbst. Die Zahl der Wechselstromleitungen auf der Strecke wird nun eins vermehrt.

Die drei dargelegten Formen des Déri'schen Systems sind übrigens nicht für alle Fälle gleichwerthig. Für grosse Stationsentfernungen und geringe Zugszahl werden sich im allgemeinen transportable Accumulatoren, für kleine Stationsentfernungen und grosse Zugszahl stationäre Accumulatoren besser eignen. Statt des Dreileitersystems wird dort, wo auf hohen Nutzeffect nicht das Hauptgewicht gelegt wird, das Zweileitersystem (Wellenstromsystem) Verwendung finden können.

Im allgemeinen ist jedes Bahnnetz individuell zu behandeln. Es gibt zweifelsohne Fälle, wo combinirte Systeme überhaupt keine Berechtigung haben. Engbegrenzte Netze mit dichtem Verkehr (Tramwaynetze) verlangen nach dem einfachen Gleichstromsystem. Lange Strecken mit geringem Verkehr und continuirlichen Steigungen sind nach dem gegenwärtigen Stand der Accumulatorentechnik, trotz der drei erforderlichen Leitungen und mancher Nachtheile der Mehrphasen-

Digitized by Google

Motoren, wohl am rationellsten direct mit Mehrphasenströmen zu versorgen. Die Vollbahnen für den Nahe-verkehr mit relativ schweren, rasch fahrenden Zügen sind im gegenwärtigen Moment das eigentliche Anwendungsgebiet für combinirte Wechselstrom-Gleichstromsysteme mit Pufferbatterien. Auch für Fern-Vollbahnen sind ruhende Umformer und mitgeführte Batterien von besonderem Werth; erstere, weil sie ohne Beanfsichtigung verbleiben können, letztere hauptsächlich deshalb, weil sie die Leitungsführung an einzelnen Stellen entbehrlich machen. Es erwächst demnach im zukünftigen elektrischen Fernbahnbetrieb den combinirten Systemen ein zweites grosses Anwendungsgebiet.

Zur Frage der Schlüpfungs-Messung bei Asynchron-Motoren.

Von Ing. **E. Rosenberg**, Wien.

Die in Nr. 16 der „Zeitschrift für Elektrotechnik“ beschriebene Methode des Herrn Moritz v. Hoor, der zur Bestimmung der Schlüpfung von Ein- und Mehrphasenmotoren direct die Strom-Impulse im Anker dadurch zählt, dass er eine mit einem Telephon in Serie geschaltete Inductionsspule an eines der vom Ankeranlass-Widerstand zu den Schleifringen führenden Kabel legt, ist eine ausserordentlich bemerkenswerthe und gibt für eine Gruppe von Motoren, nämlich für die mit Schleifringen versehenen, ein ebenso einfaches, wie vorzügliches Mittel an die Hand, um bei der Prüfung der Motoren die Schlüpfung mit demselben Genauigkeitsgrade, wie die anderen elektrischen und mechanischen Beobachtungsgrössen bestimmen zu können. Bei einer anderen grossen Gruppe von Asynchron-Motoren, den mit Kurzschlussankern versehenen, ist aber die Schlüpfungs-Messung von derselben Wichtigkeit, ja man kann sagen, von noch grösserer, weil bei den Kleinmotoren, die fast durchwegs Kurzschlussanker haben, der Beobachter nicht einmal das Mittel anwenden darf, eine wenn auch rohe Bestimmung der Schlüpfung durch Anhängung eines Tachometers oder Tourenzählers vorzunehmen, da ein solches Instrument eine beträchtliche Arbeit — bis zu 0·1 *PS* und darüber — verzehrt, eine Arbeit, die die Schlüpfung vergrössert und das Bremsresultat fälscht. Für Kurzschlussanker scheint nun die Hoor'sche Methode nicht verwendbar, da bei diesen alle vom Ankerstrom durchflossene Theile an der Rotation theilnehmen und ein Mitrotiren der Telephon-Inductionsspule in unmittelbarer Nähe eines Theiles der Ankerwickelung sehr schwer durchzuführen wäre.

Und doch lässt sich das obige Verfahren, wie mir die auf Grund des Hoor'schen Aufsatzes durchgeführten Versuche bewiesen haben, in ebenso einfacher Weise, wie bei Schleifringankern auch bei Kurzschluss-Motoren durchführen, wenn man nur die kleine Modification anwendet, die Bethätigung der Inductionsspule nicht durch Strom, sondern durch ein magnetisches Wechselfeld erfolgen zu lassen, das der Anker durch Streuung in der Richtung seiner Achse erzeugt. Das Vorhandensein eines solchen Streufeldes in der Achsrichtung mag auf den ersten Blick sonderbar erscheinen, da bei einem idealen, homogen aufgebauten Anker weder eine resultirende magnetische Kraft des Aussenfeldes, noch eine den Anker peripher umfliessende Stromresultante erscheint, welche eine axiale Kraftlinienrichtung hervorbringen könnten. Sicher ist aber, dass auch beim ideal aufgebauten Anker solche Componenten vorhanden sind, nur heben sie sich gegenseitig auf.

In der Fig. 1 ist schematisch ein Anker dargestellt, der sich unter der Einwirkung eines zweipoligen Feldes, das wir uns vorläufig ruhend denken wollen, befindet. Der Hauptantheil aller Kraftlinien wird in Ebenen senkrecht zur Achsrichtung durch die Ankerbleche in der Richtung der stark ausgezogenen strichpunktirten Linien seinen Weg vom Nord- zum Südpol nehmen. Ausserdem findet aber Streuung nach allen Seiten statt: Streuung nur durch die Luft, Streuung theilweise durch Eisen, theilweise

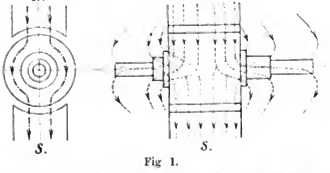


Fig 1.

durch Luft, und so wird auch ein winziger Theil der Kraftlinien — deren Zahl sich aber aus dem Verhältnis der magnetischen Widerstände berechnen lässt — wie die strichirten Linien andeuten, durch die Ankerwelle hindurchgehen, dort austreten und durch die Luft — oder, wenn besser leitende Theile, wie gusseisernes Lager, Motorabschlusswand, vorhanden sind, zum grösseren Theil durch diese — zum Südpol zurückkehren. Ebenso aber, wie es Kraftlinien gibt, die diesen absonderlichen Weg — im oberen Theil durch die Ankerbleche, im unteren Theile durch Achse und Luft — wählen, so wird es auch andere Linien geben, die schon oben aus dem Nordpole in die Luft austreten und dann im unteren Theile durch Achse und Anker dem Südpol zustreben. Denkt man sich einen Horizontalschnitt durch die Achse, so werden in deren oberen Theil vorwiegend Kraftlinien eintreten, er zeigt sich also südmagnetisch, während die untere Achsenhälfte als vorwiegende Austrittsstelle Nordmagnetismus zeigt. Es ist ja übrigens klar, dass der ganze Anker sammt Welle, als magnetisirtes Eisenstück betrachtet, in der ganzen dem Nordpol zugewendeten Hälfte Süd-, in der anderen Nordmagnetismus zeigen muss. Bei einem vierpoligen Felde ist die Ankerwelle in vier Quadranten magnetisirt u. s. f. Denken wir uns das Aussenfeld ganz symmetrisch, so wird, wenn dasselbe rotirt, auch das Streufeld der Ankerwelle mit der gleichen Geschwindigkeit rotiren; bringen wir die Inductionsspule eines Telephons in die Nähe, so hören wir nichts, als einen der Polwechselzahl des Aussenfeldes entsprechenden Ton, gleichgiltig, ob und mit welcher Geschwindigkeit der Anker sich dreht.

Die Sachlage verändert sich aber sofort, wenn wir irgend eine Unsymmetrie im Aussenfelde oder im Ankerkern annehmen. Hat z. B. der Anker eine excentrische Stelle — in Fig. 2 ist ein Buckel angedeutet, der sich gerade unter der Einwirkung des Nordpoles befindet — so wird das Streufeld der Achse nicht mehr aus zwei gleichen Theilen bestehen. Die gestrichelten Linien, die in der oberen Hälfte den regulären Weg durch den Anker gewählt haben, finden, in der Mitte angelangt, dasselbe Verhältnis in den Widerständen der beiden Wege — 1. durch Ankerbleche und Luftspalte

Digitized by Google

zum Südpol und 2. durch Achse und äusseren Luftraum zum Südpol — vor, wie in Fig. 1; von diesen Kraftlinien wird also ein ebenso grosser Theil wie früher den letzteren Weg wählen. Der Weg jedoch vom Nordpol durch Luftspalt und Ankerbleche hat jetzt wegen des Buckels kleineren magnetischen Widerstand als früher, deshalb wird sich die Zahl der punktirten Kraftlinien, die schon am Nordpol Austrittsgelüste haben, verringern. Aus der Achse treten jetzt mehr Kraftlinien aus als ein; sie zeigt überwiegenden Nordmagnetismus. Dieser Magnetismus wechselt so oft, als der Buckel des Ankers seine Lage zu den Polen des Aussenfeldes ändert; im Telephon wird also ausser dem Grundton, der von der Periodenzahl des Aussenfeldes herrührt, ein anderer Ton, vergleichbar mit den akustischen

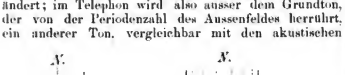


Fig. 2.

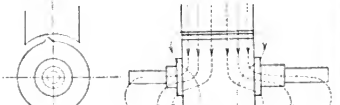


Fig. 3.

„Schwebungen", hörbar werden, dessen Frequenz durch die relative Bewegung der unsymmetrischen Ankerstelle zum Feld, mit anderen Worten, durch die Differenz in der Rotationsgeschwindigkeit zwischen Aussenfeld und Anker, d. h. durch die Schlüpfung, gegeben ist.

Denselben Erfolg wie Unsymmetrie im Eisenaufbau hat Unsymmetrie in der Wickelung. Wir denken uns als Element der einfachsten Form des Kurzschlussankers, des Trillerkäfigs, zwei diametral gegenüberliegende Ankerstäbe, die an den beiden Stirnflächen des Ankers durch Kupferringe verbunden sind. (Fig. 3.) Der Strom fliesst im Sinne der Pfeile. Haben die Theile der Kupferringe absolut gleichen Widerstand, so fliessen in ihnen gleiche Ströme, in A_2 und B_1 im Sinne, in A_1 und B_2 entgegen dem Sinne des Uhrzeigers; die magnetisirenden Einwirkungen auf die Achse heben sich gegenseitig auf. Sowie aber einer von den vier Theilen A_1 B_1 A_2 B_2 einen kleineren oder grösseren Widerstand hat als die anderen, sei es, dass die Ankerstäbe I, II nicht diametral gegenüberliegen, sei es, dass der Ring einseitig von der Kreisform abweicht oder an verschiedenen Stellen verschiedene Querschnitte oder verschiedene specifische Widerstände aufweist, so hört das Gleichgewicht auf; es ergibt sich eine resultirende Magnetisirung der Achse im einen oder anderen Sinne. Die Periodenzahl der Magnetisirung ist, wie sofort klar, mit der Periodenzahl der Ankerströme, d. h. wieder mit der Schlüpfung identisch.

Für diese Art der Schlüpfungsbeobachtung ist also Unsymmetrie im Eisen oder in der Ankerwickelung nothwendige Voraussetzung. Diese Voraussetzung trifft aber — glücklicher oder unglücklicher Weise — überall zu, auch beim sorgfältigst gebauten Anker, da excentrische Lagerung — wenn auch nur um tausendstel Millimeter — minime Ungleichmässigkeiten beim Nutenstanzen, Verschiedenheiten in den Kupferwiderständen, insbesondere durch Löthstellen und andere derartige Unregelmässigkeiten in der Praxis nicht vermieden werden können und ein Telephon auch auf die kleinsten Einflüsse reagirt.

Ich verwendete zur Beobachtung dieser Streufelder Inductionsspulen an einem Handgriff, die man ohne weiteres an verschiedene Stellen des Motors anhalten konnte. Den stärksten Ton im Telephon hört man dann, wenn die Spule in die Nähe einer Kante, z. B. an die Kante des den Zapfen umgebenden gusseisernen Lagers, oder in die Aussparungen der Motor-Abschlusswand gebracht wird. Die Achse selbst zeigt vermöge ihrer runden Form, bei der in der Regel alle kantigen Ausdrehungen vermieden sind, kein starkes Streufeld. So lange die Schlüpfung und Belastung des Motors eine geringe ist, ist auch das Streufeld schwach, und man wird, um deutlich zu hören, die Spule direct an eine Kante legen. Bei grösserer Belastung und wachsender Schlüpfung nimmt die Intensität des Streufeldes rasch

Fig. 4.

zu; um ein zu lautes Getöse im Telephon zu vermeiden, rückt man die Inductionsspule von der Kante weg, z. B. an die Achse, wo die Streuung eine mässige ist.

Man hört bisweilen, insbesondere bei unbelasteten Motoren, wo die Wechselzahl des Streufeldes eine sehr geringe, etwa 10 bis 20 in der Minute ist, eine zwei- oder auch mehrfache Verstärkung des Geräusches während jeder Halbperiode, und dies kann, solange das Ohr nicht geschult ist, Veranlassung zu Irrthümern geben, indem man zwei-, drei- oder viermal soviele Wechsel zählt, als thatsächlich vorhanden sind. Diese Erscheinung ist meiner Ansicht nach darauf zurückzuführen, dass im Anker mehrere, von einander weit abstehende unsymmetrische Stellen vorkommen, die allerdings zusammen ein Wechselstreufeld ergeben, dessen Periodenzahl mit der des einfachen zusammenfällt, dessen Halbwellen aber nicht ein, sondern mehrere Maxima zeigen (Fig. 4), eine Wellenform, die ja übrigens in der Akustik wohl bekannt ist. Um Irrthümer, wie die oben angedeuteten zu vermeiden, ist es gut, parallel oder in Serie mit dem Telephon ein empfindliches polarisirtes Galvanometer zu schalten, dessen Zeiger während der ganzen positiven Halbwelle nach der einen, während der ganzen negativen Halbwelle nach der anderen Seite ausschlägt, während die Theilmaxima und Minima nur kleine Vibrationen in der Amplitude verursachen. Es erhöht die Sicherheit der Messung ganz ungemein, wenn man gleichzeitig mit dem Ohr und dem Auge beobachten kann. Ob Galvano-

Digitized by Google

meter und Telephon parallel oder hintereinander geschaltet werden, richtet sich nach dem Verhältnis ihrer Widerstände zu dem der Inductionsspule. Die Wirkung ist nach Analogie der vielen ähnlichen Fälle am grössten, wenn der Spulenwiderstand dem resultirenden Widerstand der Instrumente annähernd gleichkommt.

In manchen Fällen ist es von grosser Bedeutung, eine objective Aufzeichnung des Prüfungsergebnisses zu besitzen, in der sich jeder Stromimpuls selbstthätig registrirt. Auch ist es bei fortwährend schwankender Belastung oder schwankender Primärspannung, schwankender Wechselzahl des dem Motor zugeführten Stromes wichtig, nicht nur die Zahl der geschlüpften Touren in einem längeren Zeitraume, etwa einer oder einer halben Minute, sondern den Schlüpfungszustand in jeder Secunde, gewissermassen den Differentialquotienten der Schlüpfung nach der Zeit, zu bestimmen. So ist ja bei mechanischer Geschwindigkeitsmessung in vielen Fällen ein Tourenzähler unverwendbar, weil er nur die Tourenzahl in einem bestimmten grösseren Zeitabschnitt, aber nicht die fortwährend wechselnde Momentantourenzahl angibt. Für solche mechanische Geschwindigkeitsmessungen verwendet man bekanntlich Tachometer. Im vorliegenden Falle können wir leicht ein elektrisches, registrirendes Tachometer dadurch erhalten, dass wir in den Stromkreis der Inductionsspule statt des Telephons oder Galvanometers ein Relais einschalten, das einen gewöhnlichen Morse-Schreibtelegraphen bethätigt. Nehmen wir ein gewöhnliches Relais, so wird jeder Polwechsel durch den Schreibstift des Telegraphen registrirt; wählen wir ein polarisirtes, das immer nur auf die positive oder nur auf die negative Halbwelle anspricht, so erhalten wir für jede Periode des im Anker fliessenden Wechselstromes ein Zeichen. Da ein Morse-Apparat bis zu 400 und 500 Zeichen in der Minute schreiben kann, ein gutes Relais aber auch noch viel schnelleren Stromimpulsen folgt, so ist dadurch ein Mittel gegeben, um Schlüpfungen bis zu 20% — die gebräuchlichen Periodenzahlen von 2500 bis 3000 vorausgesetzt — graphisch darzustellen. Da eine so enorme Schlüpfung auch bei ganz kleinen Motoren kaum jemals vorkommt, so reicht ein solcher Apparat für die Bedürfnisse der Praxis vollständig aus. Die Entfernung von einem Zeichen zum anderen auf dem Papierstreifen dividirt in die Geschwindigkeit desselben pro Minute ergibt sofort die augenblickliche Periodenzahl des Ankerwechselstromes.

Im Nachstehenden ist eine Versuchsreihe beschrieben, die ich behufs Bestimmung der praktischen Schlüpfungscurve eines kleinen an einen Transformator angeschlossenen Einphasenmotors unter freundlicher Mithilfe des Herrn Ingenieur Berthold Brammer im Laboratorium der österreichischen Schuckertwerke aufnahm, wo auch alle anderen vorgenannten Versuche gemacht wurden.

Der verwendete Wechselstrommotor ist für eine normale Leistung von 3·5 *PS*, Spannung 100 *V*, Stromstärke 50 Amp. und 42 Perioden pro Secunde gebaut. Die Versuchsreihe bewegte sich in ziemlich weiten Grenzen, indem im ersten Theile — Beobachtung Nr. I bis XIII — die Stromaufnahme vom Minimum bis fast auf das doppelte der normalen gebracht wurde, während in der zweiten Versuchshälfte — Beobachtung Nr. XIV bis XVII — der Motor durch Versetzung in den übersynchronen Zustand zum Generator gemacht und der abgegebene Strom auf 20% über die normale Motorstromstärke gesteigert wurde. Um jede Umschaltung beim Uebergang von der ersten zur zweiten Versuchsreihe zu vermeiden, wurde von Anfang als Belastung des Wechselstrommotors eine Gleichstrom-Nebenschluss-Dynamo gewählt, die auf das Beleuchtungsnetz der Fabrik und damit indirect an eine Accumulatorenbatterie von mehr als 1000 Amp.-Stunden Capacität geschaltet war. Durch Verringern des Nebenschlusswiderstandes

Tabelle.

Beobachtung Nr.	Gemessene Werthe								Berechnete Werthe											Bemerkung
	Wechselstrom-Motor				Belastung durch Gleichstrom-Dynamo				Tourenzahl des Wechselstrom-Motors		Gleichstrom Leistung Watt	Dazu Verluste für				Uebertragene Total-Arbeit		Wechselstrom-Motor			
	Schlupfung Periode p. Min.	Zugeführter Strom			Abgegebener Strom							Leerlauf + Magnetreg.	Armatur $i^2 s$ $J^2 R$	Bürstenreibung 1%				Drehmoment $P \cdot r$ kgm	Leistungsfactor $\cos \varphi$	Nutzeffect	
		Volt	Ampère	Watt	Touren	Volt	Ampère	Ampère im Nebenschluss	n.	p.		ø	ø	ø	ø	in Watt	in *PS*				
I.	12	106	26	450	—	—	—	—	1294	—	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	0·16	ø	Leerlauf des Wechselstrom-Motors
II.	—	—	—	—	1470	109	4·9	1·15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Leerlauf des Gleichstrom-Motors
III.	—	—	—	—	1960	108	5·0	0·6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
IV.	36	104	27	870	2120	—	—	—	1282	1280	ø	420	ø	ø	420	0·57	0·32	0·31	0·48		Gleichstrom-Dynamo leer, unerregt aufgeschlappt
V.	66	105	37	2540	2100	107	11·7	0·8	1267	1275	1250	550	46	18	1864	2·53	1·43	0·855	0·7		
VI.	74	105	42	3200	2080	109	14·5	0·6	1263	1265	1580	550	70	22	2222	3·0	1·79	0·725	0·7		
VII.	86	104	45	3380	2060	110	17·0	0·62	1257	1250	1870	550	97	25	2542	3·45	1·98	0·73	0·75		
VIII.	106	103·5	51·5	4060	2050	112	18·9	0·65	1247	1240	2120	550	121	28	2829	3·84	2·2	0·75	0·71		
IX.	120	102	56·5	4490	2020	112	20·5	0·69	1240	1220	2290	560	142	30	3022	4·1	2·37	0·765	0·71		
X.	130	102	60	—	2010	112	21·5	0·70	1235	1215	2400	570	156	32	3158	4·28	2·5	—	—		Wattmeter ausgeschaltet weil Strom zu hoch
XI.	186	101	68	—	1990	112	23	0·71	1207	1205	2580	570	178	33	3361	4·55	2·72	—	—		
XII.	226	100	75	—	1950	113	23	0·75	1187	1180	2600	580	178	33	3391	4·60	2·75	—	—		
XIII.	366	100	88	—	1870	114	20·5	0·82	1117	1135	2340	590	142	32	3104	4·2	2·73	—	—		

Digitized by Google

Beobachtung Nr.	Gemessene Werthe: Wechselstrom-Motor als Generator: Schlupfung Perioden/Min.	Gemessene Werthe: Wechselstrom-Motor als Generator: Abgegebener Strom: Volt	Gemessene Werthe: Wechselstrom-Motor als Generator: Abgegebener Strom: Ampère	Gemessene Werthe: Wechselstrom-Motor als Generator: Abgegebener Strom: Watt	Gemessene Werthe: Antrieb durch Gleichstrom-Motor: Touren	Gemessene Werthe: Antrieb durch Gleichstrom-Motor: Zugeführter Strom: Volt	Gemessene Werthe: Antrieb durch Gleichstrom-Motor: Zugeführter Strom: Ampère	Gemessene Werthe: Antrieb durch Gleichstrom-Motor: Ampère im Nebenschluss	Berechnete Werthe: Tourenzahl des Wechselstrom-Motors: I.	Berechnete Werthe: Tourenzahl des Wechselstrom-Motors: II.	Berechnete Werthe: Gleichstrom Watt-Aufnahme	Berechnete Werthe: Davon ab Verluste für: Ankerlauf + Erregung	Berechnete Werthe: Davon ab Verluste für: Armatur $1{\cdot}5\ J^2R$	Berechnete Werthe: Davon ab Verluste für: Remanenzleistung 1%	Berechnete Werthe: Uebertragene Totalarbeit: in Watt	Berechnete Werthe: Uebertragene Totalarbeit: in PS	Berechnete Werthe: Wechselstrom-Motor: Drehmoment $P_1 r$ kgm	Berechnete Werthe: Wechselstrom-Motor: Leistungsfactor $\cos\varphi$	Berechnete Werthe: Wechselstrom-Motor: Nutzeffect	Bemerkung
XIV.	16	110	27·5	—	2140	112	12	0·6	1308	1295	1340	550	50	7	733	1·0	0·55	—	—	Gleichstrom Ammeter zeigt von hier ab verkehrt
XV.	58	113·5	41·5	2360	2190	108	43	0·55	1329	1330	4650	550	627	34	3439	4·68	2·52	0·50	0·685	Wechselstrom Wattmeter zeigt von hier ab verkehrt
XVI.	82	113·5	50	3240	2200	106·5	58·5	0·5	1341	1335	6250	560	1155	46	4489	6·1	3·27	0·57	0·72	Elektricitäts-Zähler geht retour
XVII.	100	114·5	60	3990	2200	106	76	0·4	1350	1335	8050	560	1950	55	5485	7·45	3·96	0·58	0·735	

der Gleichstrom-Dynamo wurde eine Vermehrung der Belastung, durch Vorschalten von Widerstand eine Verminderung der Belastung bis auf Null und darüber hinaus in's Negative — d. h. Umkehrung der Dynamo in einen Motor — erzielt. Der Wechselstrom-Motor war mittels eines für 100 A secundär gebauten Transformators an das Netz der hiesigen Wechselstrom-Centrale der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft angeschlossen. Die Leitungslänge zwischen Transformator und Motor betrug, einfach gemessen, 110 *m*; das Kabel, ein concentrisches mit zweimal 100 mm^2 Querschnitt, hat somit einen Widerstand von circa 0·04 Ω. Wie die Tabelle zeigt, trat bei starker Belastung des Motors grosser Spannungsabfall auf, der theilweise im Transformator und der Primärleitung, theilweise in der Zuleitung zum Motor gelegen war. Von irgend welcher Spannungsregulirung wurde mit Absicht Umgang genommen, um den thatsächlichen Betriebsbedingungen eines Motors, der ja auch nicht an constante Spannung, sondern höchstens an einen Transformator mit nahezu constanter Primärspannung angeschlossen ist, möglichst nahe zu kommen. Die Schwankungen während der einzelnen Beobachtungsstadien waren nur gering, so dass stets eine genaue Ablesung der Instrumente möglich war. Die Periodenzahl des Wechselstromes war im Mittel 43·3 pro Minute.

Ueber die Bauart des Wechselstrom-Motors ist noch Folgendes zu bemerken: Das Feld ist vierpolig, einphasig, ohne Hilfsphase, der Anker zweiphasig gewickelt und mit drei Schleifringen versehen. Der Ohm'sche Widerstand des Feldes beträgt 0·106 Ω.

Die Gleichstrom-Maschine ist für eine normale Leistung von 110 V × 30 A bei 1800 Touren gebaut und war somit beim letzten Versuche mit 250% der normalen Stromstärke belastet. Der Widerstand von Anker sammt Kohlenbürsten, Klemmen und Kabeln, in warmem Zustand gemessen, beträgt 0·225 Ω.

Die ballig gedrehte Riemenscheibe des Wechselstrom-Motors hat einen grössten Durchmesser von 264 *mm*, die der Gleichstrom-Maschine einen solchen von 160 *mm*. Das Uebersetzungsverhältnis ist somit 1·65 : 1 ohne Berücksichtigung von Riemenrutschung.

Touren wurden nur beim Gleichstromanker gemessen und zwar mittelst Buss-Sombarth'schen Handtachometers. Strom, Spannung und Wattverbrauch, bezw. Wattabgabe wurden theilweise mit Weston-, theilweise mit Schuckert'schen Präcisions-Instrumenten bestimmt. Die Messung der Schlüpfung erfolgte auf zweierlei Weise: Erstens mit dem Telegraphen, dessen Relais im Stromkreise einer von einem Ankerverbindungskabel inducirten Spule lag, und zweitens mittelst hintereinander geschalteten Telephons und Milli-Voltmeters, System Deprez d'Arsonval, bethätigt von einer kleineren Inductionsspule, welch' letztere, wie oben für Kurzschlussanker beschrieben, an eine Lagerkante gehalten, das achsiale Ankerstreufeld signalisirte. Der verwendete Telegraphenapparat der Firma Czeija, Nissl & Co. ist ein gewöhnlicher Morse-Reliefschreiber, dessen Papierstreifen mit einer Geschwindigkeit von 1·50 *m* pro Minute abrollt; das zugehörige Relais ein polarisirtes, Type der deutschen Staatsbahnen mit 665 Ω Eigenwiderstand. Es spricht auf 1·5 Milli-Ampère an. In Fig. 5 ist eine Photographie der auf einem Carton aufgezogenen Original-Telegramme im ungefähren Maassstab von 4 : 10 wiedergegeben. Jeder Streifen ist mit der Beobachtungsnummer (siehe Tabelle) bezeichnet. Der letzte Streifen mit eingezeichnetem Secunden-Maassstab ist zum Zwecke der leichten Orientirung beigefügt. In der Tabelle ist in der Rubrik „Schlüpfungs-Perioden pro Minute" nur die telephonisch, durch Zählung während je 30 Secunden aufgenommene Periodenzahl verzeichnet; wie man sich durch Vergleichung mit dem betreffenden Telegrammstreifen der Fig. 5 überzeugen kann, stimmen die beiden Beobachtungen exact zusammen. Auch die beiden Colonnen der Rubrik „Tourenzahl des Wechselstrom-Motors", deren erste aus der beobachteten Schlüpfung gerechnet ist — mit Zugrundelegung einer Synchron-Tourenzahl von 1300, entsprechend 43·3 Perioden, und Anrechnung von zwei gezählten Schlüpfungsperioden als eine geschlüpfte Tour — während die zweite aus der gemessenen Gleichstrom-Tourenzahl durch Division mit dem Uebersetzungsverhältnis 1·65 erhalten wurde, zeigen gute Uebereinstimmung. Die grösste Differenz zwischen den beiden ist 1·6%, welche Abweichung zum Theile noch auf Rechnung von Riemenrutschung und geringer Aenderung in der Wechselzahl des zugeführten Stromes zu schreiben ist.

Aus Streifen XIII der Fig. 5 ist ersichtlich, mit welcher Schärfe sich die bedeutende Schlüpfung von 366 Perioden pro Minute, d. i. 14%, noch registrirt. Für Beobachtung Nr. I. IV. XIV, wo die Schlüpfung und mithin der Ankerstrom gering waren, ergaben sich keine brauchbaren Telegrammstreifen, da der in der Inductionsspule inducirte Strom die zur sicheren Bethätigung des Relais erforderliche Stärke nicht erreichte. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass man auch die ganz kleinen Schlüpfungen telegraphisch registriren

Digitized by Google

kann, wenn man nur die in den Ankerstromkreis geschaltete inducirende Primärspule mit genügend vielen Windungen versieht und Vorsorge trifft, dass ein Theil dieser Windungen bei wachsender Schlüpfung und dementsprechend wachsender Stromstärke abgeschaltet werden kann. Bei Beobachtung letzterer Vorsicht ist auch die durch die grössere Spule verursachte Fälschung der Schlüpfung eine sehr geringe. Ich verwendete bei diesem Versuche keine solche regulirbare Primärspule, und das ergab auch den Uebelstand, dass der das Relais bethätigende Strom stark variirte, das Relais also bei den verschiedenen Beobachtungen auf verschiedene Empfindlichkeit eingestellt werden musste. Bei den letzten Ablesungen der ersten Versuchshälfte war es so auf geringe Empfindlichkeit eingestellt und es konnte nachher in der durch die vorgerückte Zeit gebotenen Eile die empfindlichste Stellung nicht gut wiedergefunden werden, so dass für Beobachtung XV, wo die Schlüpfung fast gleich, der Ankerstrom grösser als bei Beobachtung V war, kein brauchbarer Registrirstreifen erzielt wurde.

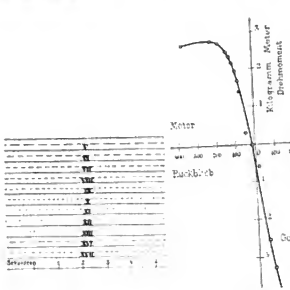


Fig. 5. Fig. 6.

Zu den berechneten Werthen der Tabelle ist noch folgendes zu bemerken. Als zusätzlicher Wattverlust für den Armaturstrom der Gleichstrom-Maschine ist nicht $J^2 . R$, sondern $1{\cdot}5\ J^2\ R$ hinzugefügt, weil zahlreiche Versuche, den Coefficienten 1·5 bei dieser Maschinentype als einen guten Mittelwerth bei Berücksichtigung nicht allein des Ohm'schen Verlustes, sondern auch der Verluste durch Foucaultströme, Erhöhung des Anker- und Bürstenwiderstandes bei steigender Belastung etc. dargethan haben.*)

In Fig. 6 ist der aus der Versuchsreihe gewonnene Zusammenhang zwischen Schlüpfung und Drehmoment graphisch dargestellt. Wie ersichtlich, zeigt die Curve eine bedeutende Abweichung von der theoretischen, für constante elektromotorische Kraft abgeleiteten Form, es fehlt ihr die Symmetrie der beiden Aeste für übersynchronen und untersynchronen Zustand. Der untersynchrone Ast ist bedeutend abgeflacht, der übersynchrone steil zulaufend. Der Grund davon ist in dem starken Unterschied der Klemmenspannung bei Stromaufnahme und Stromabgabe gelegen, ein Spannungsunterschied, der sich in Bezug auf die elektromotorischen Kräfte noch vergrössert, da der Verlust durch Ohmschen Widerstand im einen Falle subtractiv, im anderen Falle additiv zuzufügen ist oder, um uns mit Rücksicht auf die Phasenverschiebung genauer auszudrücken, im Spannungsdiagramm einmal unter spitzem, das anderemal unter stumpfem Winkel mit der Klemmenspannung zusammenzusetzen kommt. Da aber diese Verhältnisse, wenigstens soweit sie den untersynchronen Zustand betreffen, mit den thatsächlichen Arbeitsbedingungen eines an eine Stadtcentrale angeschlossenen Einzelmotors zusammenfallen, so bietet für gewisse Zwecke dieses Diagramm mehr praktisches Interesse als die ideale, für constant gehaltene Spannung construirte Schlüpfungscurve.

*) Zur Begründung eines Coefficienten $c . J^2 . R$ siehe auch „Z. f. E." 1886, pag. 470 ff. Blathy „Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen."

Beschreibung der beiden neuen Wiener Telephon-Centralen.

Vortrag, gehalten am Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 von k. k. Baurath **Barth von Wehrenalp.**

Bei dem Umstande, dass die nachfolgende Beschreibung der Einrichtungen der Wiener Telephoncentralen lediglich die Excursionstheilnehmer über Zweck und Anordnung der einzelnen Theile orientiren soll, kann ich mich darauf beschränken, nebst allgemeinen Bemerkungen über die Conception der Anlage hauptsächlich die mehr weniger complicirten Schaltungen zu erläutern, welche für die verschiedenen Gattungen des Fernsprechbetriebes erforderlich sind und an Ort und Stelle ohne Zuhilfenahme von Zeichnungen unmöglich verständlich gemacht werden können.

Nach Verstaatlichung des Wiener Telephonnetzes im Jahre 1895 war das Bestreben der Verwaltung dahin gerichtet, die Anlage den actuellen Bedürfnissen des localen und interurbanen Verkehres entsprechend umzugestalten und auszubauen, was bei dem Umstande, als die übernommene Centrale Friedrichstrasse und die interurbane Centrale im Telegraphengebäude in unzulänglichen, jede Erweiterung ausschliessenden Räumen sich befanden und mit veralteten, den jetzigen Anforderungen des Verkehres auch nicht annähernd genügenden Einrichtungen ausgerüstet waren, die Errichtung neuer Centralen bedingte, bevor an den weiteren Ausbau und die Reconstruction des Leitungsnetzes gedacht werden konnte.

Demgemäss wurde nach gründlicher Beobachtung der einschlägigen Verhältnisse im Ausbande beschlossen, die bestehende Centrale in der Friedrichstrasse aufzulassen und dafür zwei neue Centralen mit einer maximalen Aufnahmsfähigkeit von je 12.000 Abonnentenleitungen, weiters nach Bedarf an der Peripherie der Stadt Nebencentralen zu errichten. Da letztere mit der Zeit zusammen auch gegen 6000 Anschlüsse vereinigen dürften, ist im Generalprojecte für einen Zuwachs bis zu 30.000 Abonnenten vorgesehen, womit wohl in Wien für eine Reihe von Jahren das Auslangen gefunden werden wird. Gleichzeitig wurde behufs Durchführung einer geregelten Vermittlung zwischen dem Local- und dem Fernverkehre die Activirung eines modern ausgestatteten Fernamtes in Aussicht genommen.

Dieser auf den Bau der beiden Localcentralen und die Einrichtung eines Fernamtes bezügliche Theil

Digitized by Google

des Generalprojectes ist nunmehr durchgeführt und damit ein Werk zum Abschlusse gelangt, dessen Bedeutung für die künftige Entwickelung der Telephonie in Oesterreich nicht unterschätzt werden darf.

In jeder der neuen Localcentralen, welche bekanntlich in den eigens und ausschliesslich für Telephonzwecke erbauten Gebäuden, VI. Dreihufeisengasse 7 und IX. Berggasse 35, untergebracht sind, befindet sich ein Vielfachumschalter, der, künftighin für die Aufnahme von je 12.000 Anschlussleitungen bestimmt, vorläufig in der Dreihufeisengasse für 10.000, in der Berggasse für 5000 Anschlüsse eingerichtet ist.

Die auf Grund eines gegebenen Programmes nach den neuesten Systemen der Western Electric Cie. und nach Projecten des Ingenieur Nissl gebauten Umschalter wurden von der hiesigen vereinigten Telephon- und Telegraphenfabrik geliefert und unter Aufbietung aller Kräfte binnen Jahresfrist complet montirt.

Als charakteristisch für die in Rede stehenden Umschalter ist hervorzuheben:

1. Die Parallelschaltung sämmtlicher Klinken und Signalapparate, wodurch nicht nur unter allen Umständen vollständiges Gleichgewicht in den Drähten jeder Schleifenleitung verbürgt, sondern auch die Wirkung eines eventuell in einer der vielen Klinken auftretenden Fehlers auf eine einzelne Klinkentafel beschränkt erscheint, ohne die sonstige Betriebsfähigkeit der betreffenden Theilnehmerleitung zu beeinträchtigen.

2. Die ausschliessliche Verwendung von Glühlampen an Stelle der bisher gebräuchlichen Signalklappen, welche Art der Signalisirung die automatische Klappenhebung in vollkommenster Weise ersetzt, eine gedrängtere, die Manipulation erleichternde Bauart in Folge der compendiösen Form der im Augenbereiche der Manipulantin unterzubringenden Signalvorrichtungen ermöglicht und die Betriebssicherheit dadurch erhöht, dass alle einer zeitweisen Regulirung bedürfenden und durch Starkströme am meisten gefährdeten Relais örtlich vom Umschalter getrennt werden konnten.

3. Die horizontale Lage der Klinkentafeln.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen will ich nun an der Hand der Schaltungsskizzen*) den Verlauf einer Abonnentenleitung von ihrem Eintritt in das Gebäude bis an ihr Ende im Umschalter verfolgen und sodann die verschiedenen für den Local- und Fernverkehr dienenden Schaltvorrichtungen getrennt besprechen.

Die Abonnentenleitungen gelangen grösstentheils auf unterirdischem Wege in die betreffende Centrale und enden daselbst als Doppeladern der Strassenkabel an den in den Schalträumen untergebrachten Kabelendverschlüssen. Von den Klemmen der letzteren führen die Leitungen zu dem im Schaltraume aufgestellten Hauptvertheiler. Ebenso sind die wenigen oberirdisch in die Centralen eingeführten Leitungen für den Anschluss der in der unmittelbaren Umgebung gelegenen Abonnentenstationen, welche an den Isolatoren der Einführungsthürme abgespannt sind, durch Kabel an die Klemmen des Hauptvertheilers herangeführt. Letzterer vereinigt sonach alle von aussen einlangenden Drähte, an dieser Stelle sind sie gegen eventuelle Einwirkungen von Starkströmen gesichert, hier können sie aber auch in der jeweilig für den Betrieb zweckentsprechendsten Weise mit den vom Schalträume durch den Kabelschacht in den Umschaltsaal geführten Drähten combinirt werden. Im Umschaltsaale sind sie zunächst hinter die Klinkentafeln des Fernvermittlungsschrankes geführt und daselbst an den äusseren Federn der parallel geschalteten Trennklinken angelöthet. Diese äusseren Federn stehen normal, das heisst, wenn die Klinke nicht gestöpselt ist, mit den inneren Federn in metallischem Contacte. Ueber letztere führen die Abonnentenleitungen zu Messinglamellen des Zwischenvertheilers und theilen sich daselbst in ebensoviele parallel geschaltete Schleifen, als nach der Situation der Umschalttische in der Centrale erforderlich sind.

Wird eine Multipelklinke der Fernvermittlungsschränke gestöpselt, so werden die beiden Drähte der Aussenleitung direct mit den Drähten der Stöpselschnur verbunden, gleichzeitig wird aber der Contact mit den inneren Federn der betreffenden Klinke aufgehoben und hiedurch die hinter der Klinke gelegene Schaltung der Localcentrale von der Fernverbindung abgetrennt.

Die vorderen Messinglamellen des Zwischenvertheilers sind durch mobile Drähte mit zwei an der rückwärtigen Seite des Gestelles befestigten Lamellen, von welchen die Verbindungsdrähte über den einen Ankercontact des Trennrelais zum Linienrelais ausgehen, verbunden. Die Spule des letzteren Relais liegt sonach in Brücke zur Abonnentenleitung und kann durch Verlegung der mobilen Drähte im Zwischenvertheiler an jede beliebige Abonnentenleitung angeschaltet werden. Vom Zwischenvertheiler durchläuft die Abonnentenleitung in dem Multipelkabel sämmtliche Umschalttische und besitzt zu jeder ihrer Nummer entsprechenden Multipelklinke und auch zur Abfrageklinke eine Abzweigung, deren Drähte an die Contactfedern dieser Klinken angelöthet sind. Die letztgenannte Abzweigung führt über Klemmen des unter jedem Arbeitsplatze befestigten Klemmenbrettes und kann dort im Bedarfsfalle unterbleibt werden.

Vom Fernvermittlungsschranke an wird jede Abonnentenschleife von einem Prüfdrahte begleitet, der alle Klinkenhülsen dieser Leitung metallisch untereinander verbindet, durch den Zwischenvertheiler in die Spule des Trennrelais gelangt und hinter derselben mit dem einen Pol der Stromquelle in Verbindung steht.

Das Trennrelais *TR* (Tafel I) hat eine Spule und zwei Ankercontacte, das Linienrelais *LR* zwei Spulen, von welchen eine über den Ankercontact *ca* des Trennrelais zur Abonnentenleitung in Brücke liegt, die zweite jedoch mit einem Ende über den zweiten Ankercontact *c'a* des Trennrelais, über *t* durch die Spule *a* des noch zu erörternden Controlrelais *CR'*, mit dem zweiten Ende dagegen einerseits über die Rufsignallampe *R La*, anderseits über den Ankercontact *c''a* des Linienrelais mit den Sammelschienen der Stromquelle in Verbindung steht.

Es besitzt sonach jede Abonnentenleitung nur an jenem Arbeitsplatz, welchem sie zur Bedienung zugewiesen ist, eine Abfrage- und eine Ruflampe, welch' letztere im Localstromkreis der Relaisgruppe geschaltet ist, weiters so viele parallel geschaltete Multipelklinken, als Klinkentafeln im Umschalter vorhanden sind.

Von diesen 2 *m* langen, zur Aufnahme von je 12.000 Abonnenten- und 1200 Verbindungsleitungen be-

*) Zu besonderem Danke sind wir dem Generaldirector für Post- und Telegraphenangelegenheiten, Herrn k. k. Sectionschef Dr. Rudolf Neuhauer verpflichtet, welcher in liebenswürdigster Weise den Abdruck der beigefügten zwei Doppeltafeln aus dem vom k. k. Handelsministerium herausgegebenen und im Verlage der k. k. Hof- und Staatsdruckerei erschienenen Werke: „Die k. k. Telephoncentralen in Wien", dessen ausführliche Besprechung wir uns vorbehalten, gestattete. Die Redaction.

Digitized by Google

stimmten Tafeln stehen nur jene der Fernvermittlungsschränke vertical und erstrecken sich daselbst über je drei Arbeitsplätze, einfach aus dem Grunde, weil die Tafel für 12.000 Trennklinken Dimensionen erhalten müsste, welche die Benützung derselben von beiden Seiten ausschliessen. Alle übrigen mit den kleineren Contactklinken ausgestatteten Tafeln liegen horizontal und werden von sechs zu je drei sich gegenübersitzenden Telephonistinnen zur Herstellung von Verbindungen benützt. Die Vortheile, welche der Horizontalumschalter in technischer und finanzieller Hinsicht gewährt, sind aus den seinerzeit in den Fachjournalen über dieses Thema geführten Discussionen sattsam bekannt. Freilich ist es erst durch die Wahl der Glühlampensignalisirung gelungen, Tischumschalter zu bauen, bei welchen die den früheren Constructionen derselben mit Recht vorgeworfenen Mängel vermieden bleiben konnten.

Bezüglich der Einrichtungen, welche dazu dienen, die von den Abonnenten gewünschten Combinationen auszuführen, sind drei Fälle zu unterscheiden, je nachdem es sich um interne Verbindungen, um die Vermittlung von Gesprächen zwischen Theilnehmern verschiedener Centralen oder um Ferngespräche handelt.

Die sogenannten internen Verbindungen zwischen zwei an dieselbe Centrale angeschlossenen Theilnehmern werden von den Abonnentenarbeitsplätzen aus vermittelt. Auf den beiderseits der Klinkentafeln angebrachten Tastenbrettern dieser Arbeitsplätze befinden sich je 80 1·2 Wattlämpchen für die Anrufe in vier Reihen, zwischen welchen die die zugehörigen Abfrageklinken enthaltenden Ebonitstreifen montirt sind.

Ausserdem enthält jedes dieser Tastenbretter 15 Connectoren, bestehend aus je zwei Verbindungsstöpseln mit den zugehörigen dreidrähtigen Schnüren, einem Kipptaster und der Schlusszeichenlampe. Endlich besitzt jeder Arbeitsplatz eine rothe Lampe zur Controle des Rufstromes, eine weisse Lampe, welche aufleuchtet, sobald eine der Ruf- oder Schlusszeichenlampen glüht und einen dreitheiligen Steckcontact, bei welchem die aus einem Brustmikrophon und einem Helmtelephon bestehende Sprechgarnitur der Telephonistin eingeschaltet werden kann. Wie diese Apparate untereinander verbunden sind, zeigt das Schema auf Tafel I.

Beim Einstecken eines Stöpsels in die Klinke werden dreierlei Contacte an der Klinkenhülse und an den beiden Federn hergestellt. Der erste Contact verbindet die an der Hülse angeschlossene Prüfleitung durch die Schnur mit dem negativen Pol der Stromquelle. Die beiden anderen Drähte der Schnüre bilden bei eingeführtem Stöpsel die Verlängerung der Aussenleitung und vereinigen sich in der normalen Stellung über den Kipptaster. Dieser combinirte Ruf- und Sprechtaster, welcher im Schema der Deutlichkeit halber untertheilt und mit $S\,T_2$ und $R\,T_2$ bezeichnet ist, gestattet drei verschiedene Schaltungen. In der Abfragestellung, welche im Schema das Niederdrücken des Sprechtasters $S\,T_2$ voraussetzt, ist von der linksseitigen Stöpselschnur des Abfragestöpsels bei $l_4\,l_2$ über die Contacte 5, 7 des Sprechtasters $S\,T_2$ eine Verbindung zur Sprechgarnitur des Arbeitsplatzes hergestellt. Die zweite Lage des combinirten Tasters ist dann erreicht, wenn der Umschalthebel über die Mitte hinaus in die Rufstellung gelangt. Im Schema hat man sich in diesem Momente den Taster $S\,T_2$ in die Ruhelage, den Ruftaster $R\,T_2$ dagegen niedergedrückt zu denken.

Der Rufstrom der Wechselstromquelle $R\,B$ gelangt hiebei über die rechtsseitige Stöpselschnur durch die mit diesem Stöpsel geschlossene Klinke in die Leitung. Wird der Hebel des Kipptasters losgelassen, wobei seine Contacte die im Schema bei $S\,T_2$ und $R\,T_2$ gezeichnete Stellung einnehmen, so ist parallel zu den Leitungsdrähten der Stöpselschnur die Wickelung w_1 des Schlusszeichenrelais $S\,R_2$ geschaltet. Dieses Relais ist dem Linienrelais $L\,R\,a$ gleich; auch die Schaltung der Schlusszeichenlampe $S\,L_2$ und der Festhaltewickelung w_2 ist hier dieselbe, nur tritt an die Stelle des Contactes $c'\,a$ des Trennrelais der Contact 8 des Sprechtasters, welcher Contact durch das Umlegen des Kipptasters in die Abfragestellung unterbrochen wird.

Um im Bedarfsfalle auch einen Rufstrom in die Leitung des Abfragestöpsels senden zu können, befindet sich auf jedem Arbeitsplatze noch ein sogenannter Rückruftaster $R\,R\,T_2$, dessen Verbindung mit der Stromquelle und dem Kipptaster der Connectoren dem Schema zu entnehmen ist.

Die Function des Connectors bei Herstellung einer internen Verbindung ist sonach folgende:

Abonnent a hat gerufen und dessen Ruflampe leuchtet infolge der bereits geschilderten Vorgänge auf. Die Manipulantin stöpselt mit dem Abfragestöpsel eines der ihr zur Verfügung stehenden Connectoren die Abfrageklinke des rufenden Abonnenten, wodurch die Ruflampe erlöscht. Durch den in der Stöpselschnur befindlichen Prüfdraht wird nämlich der Localstromkreis des Trennrelais geschlossen, beide Anker desselben werden angezogen und hiedurch sowohl der Stromkreis der Festhaltewickelung w_2 des Linienrelais, als auch infolge dessen jener der Ruflampe $R\,L\,a$ unterbrochen.

Gleichzeitig wird beim Einstecken des Stöpsels der negative Pol der Stromquelle durch den Prüfdraht mit sämmtlichen Klinkenhülsen derselben Abonnentenleitung verbunden, was für Zwecke der Prüfung, ob die Leitung frei oder besetzt ist, erforderlich erscheint.

Befindet sich der Kipptaster in der Abfragestellung, so ist die Sprechgarnitur an die Leitung angeschaltet, und es kann die Manipulantin vom Rufenden die gewünschte Nummer erfragen. Sie berührt hierauf mit der Spitze des Verbindungsstöpsels die Klinkenhülse des verlangten Abonnenten und stellt so durch den mit der Stöpselspitze verbundenen Draht und durch eine Wickelung ihrer Mikrophoninductionsspule und eine Hälfte ihrer Telephonspule eine Verbindung der Klinkenhülse mit dem positiven Pole p_2 der Prüfstromquelle her. Ist die Leitung besetzt, d. h. die Hülse bereits mit dem negativen Pole der Prüfstromquelle verbunden, so kommt ein Strom zustande, dessen Entstehen und Verschwinden beim Berühren mit der Stöpselspitze ein knackendes Geräusch im Telephon hervorruft. (Der Verlauf der Prüfströme ist im Schema mit rothen Pfeilen bezeichnet.)

Tritt diese Erscheinung nicht ein, so ist die Leitung frei; der Verbindungsstöpsel $V\,S_4$ wird in die Klinke, z. B. $k\,n$ auf Arbeitsplatz 4 eingeführt und der Kipptaster über die Mittelstellung hinaus in die Rufstellung gedrückt, wodurch der Rufstrom in die gewünschte Leitung gelangt, jene des ersten Abonnenten jedoch während der Dauer des Rufens isolirt bleibt.

Sodann wird der Tastenhebel in die Abfragestellung gebracht, die Meldung des gerufenen Abonnenten abgewartet und hierauf der Taster in die Durchsprechstellung gelegt. Die beiden Abonnenten sind nun direct mit einander verbunden, wobei das Schlusszeichenrelais in Brücke liegt.

Digitized by Google

Wenn nach Beendigung des Gespräches der Schlusszeichenstrom von aussen einlangt, so zieht das Relais SR_4 seinen Anker an, und der Stromkreis der Schlusszeichenlampe und jener der Festhaltewickelung w_2 des Relais wird geschlossen. Der Anker bleibt angezogen und die Lampe leuchtend, so lange der Kipptaster in der Durchsprechstellung verbleibt.

Um die Verbindung zu trennen, zieht die Manipulantin die Stöpsel des Connectors aus den Klinken heraus und legt den Taster in die Abfragestellung um. Hiebei wird der Contact 8 unterbrochen, der Anker des Schlusszeichenrelais fällt ab und die Lampe erlischt.

Bisher wurden lediglich jene Theile der Schaltung besprochen, welche zur Herstellung und Lösung einer Verbindung zwischen zwei an dieselbe Centrale angeschlossenen Theilnehmern erforderlich sind.

Der Betrieb eines grossen Vermittlungsamtes erfordert aber bekanntlich noch specielle Einrichtungen für die Controle des Dienstes.

Zunächst muss das Aufleuchten jeder Ruf- und Schlusszeichenlampe nicht nur am Arbeitsplatze selbst durch eine eigene Controllampe, sondern auch auf dem Lampentableau beim Aufsichtstisch und im Bureau des Directors signalisirt werden.

Diesem Zwecke dient eine aus zwei Relais CR' und CR'' bestehende Controlrelaisgruppe. Das eine Relais CR'' besitzt eine dünndrahtige Wickelung a, welche in den Localstromkreisen der Festhaltewickelungen w_2 sämmtlicher Linien- und Schlusszeichenrelais des betreffenden Arbeitsplatzes eingeschaltet ist und daher das Anziehen des Ankers bewirkt, sobald und so lange auch nur einer dieser Kreise geschlossen ist, d. h. eine der Ruf- oder Schlusszeichenlampen leuchtet. Die zweite Wickelung b dieses Relais besteht aus sehr dickem Drahte von ausserst geringem Widerstande (0·1 Ω).

Das Relais CR' besitzt überhaupt nur eine dünndrahtige Wickelung, deren Stromkreis geschlossen wird, sobald das Relais CR'' seinen Anker anzieht und hiedurch den Stromkreis sämmtlicher Controllampen schliesst. Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist nun folgende: Sobald eine Ruf- oder Schlusszeichenlampe aufleuchtet, passirt ein Zweigstrom die Wickelung a des Relais CR_2 und dessen Anker wird angezogen; dadurch wird der Localstromkreis des Relais CR' und der parallel geschaltete Stromkreis der Controllampen geschlossen, und letztere leuchten auf.

Gleichzeitig wird über den Ankercontact des Relais CR' der Stromkreis der Festhaltewickelung b des Relais CR'' geschlossen und hiedurch die Wickelung a desselben durch einen nahezu widerstandlosen Zweig überbrückt. Wenn daher weitere Lampen des Arbeitsplatzes zu leuchten beginnen und der über CR'' kommende Strom sich in mehrere Zweige theilen muss, um alle zugehörigen Festhaltewickelungen w_2 zu durchfliessen, so ist der durch die Wickelung a des Relais CR'' hervorgerufene Spannungsverlust durch einen Nebenschluss von ausserst geringem Widerstande nahezu aufgehoben und gelangt der Strom fast mit seiner ursprünglichen Spannung an die Abzweigestelle t.

Beim Ausbleiben der Lampen tritt der umgekehrte Vorgang ein.

Ein zweite Einrichtung ist nothwendig, um zu constatiren, dass der Rufstrom in die Leitung gelangt. Zu diesem Zwecke ist in den Stromkreis der Wechselstromquelle ein Relais RCR eingeschaltet, dessen Anker den Localstromkreis der Rufstromcontrollampe RCL schliesst und öffnet.

Die Zahl der an jedem Arbeitsplatze jeweilig bewirkten Verbindungen wird durch entsprechend geschaltete Zählwerke automatisch registrirt. Diese Massregel gibt nicht nur genaue Anhaltspunkte über die Belastung der einzelnen Arbeitsplätze, sondern gestattet auch in bequemster Weise statistische Daten über die Intensität des Verkehres zu erheben.

Der Stromkreis des Zählwerkes wird über den Ankercontact des Schlusszeichenrelais durch die beiden Federn 1 und 2 des Kipptasters geschlossen. Letztere Federn berühren sich in der Abfragestellung des Tasters, ohne dass ein Strom das Zählwerk passirt, weil der Ankercontact des Schlussrelais unterbrochen ist. Wird in einer hergestellten Verbindung dagegen das Schlusszeichen gegeben, so ist der Anker des Relais angezogen, der Contact daselbst hergestellt, bis die Telephonistin den Kipptaster aus der Durchsprechstellung in die Abfragestellung zurückführt. Im ersten Momente der Tasterbewegung kommen die beiden Federn 1 und 2 in Berührung und eröffnen dadurch dem Batterieströme neben den eben hergestellten Wegen über die Schlusslampe und über die Festhaltewickelung noch einen dritten Weg über den Elektromagneten des Gesprächszählers Z_3, welcher seinen Anker anzieht und damit den Zeiger um eine Einheit weiter schiebt. Doch schon im nächsten Augenblicke wird die Feder 9 vom Contacte 8 abgehoben und hiedurch dem Strome der Weg über die Festhaltewickelung w_2 verwehrt. Das Schlussrelais lässt seinen Anker los und unterbricht dadurch gänzlich die Stromzuführung.

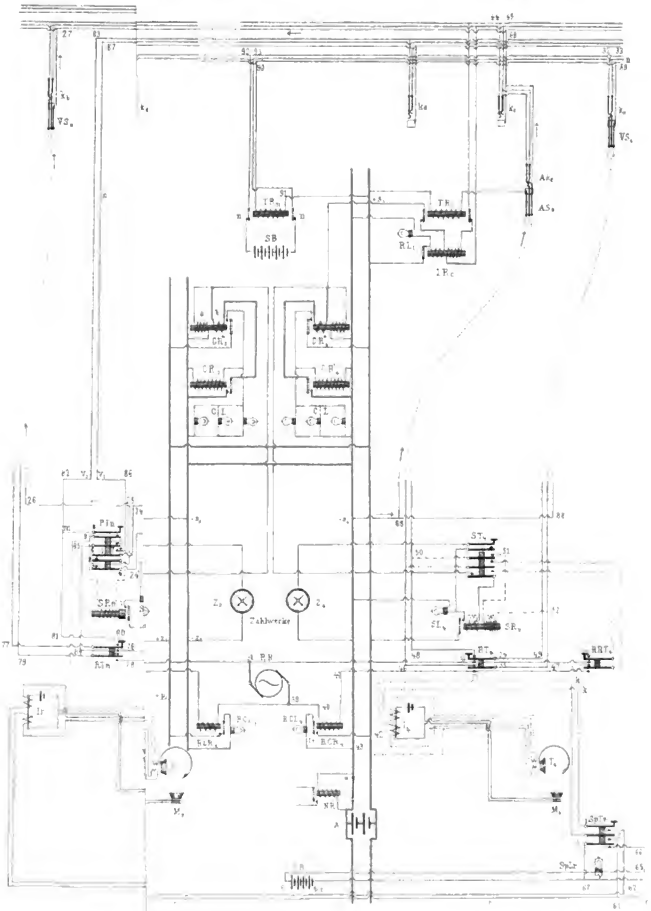
Ganz eigenartig sind die Einrichtungen für die Vermittlung der Gespräche zwischen Abonnenten der einen Centrale mit jenen der zweiten. Bekanntlich waren solche Verbindungen bisher ziemlich umständlich herzustellen und boten häufigen Anlass zu Klagen. Wiewohl jetzt, dank der gesteigerten Aufnahmsfähigkeit der Vielfachumschalter das Verhältnis dieser Verbindungen zur Gesammtzahl der Gespräche überhaupt kaum mehr als 30% (gegen früher 70%) betragen wird, wurde doch mit allen Mitteln dahin getrachtet, in Hinkunft die Vermittlung der Gespräche zwischen den Centralen so zu organisiren, dass eine Verbindung ebenso rasch und sicher erlangt werden könne, gleichviel ob sie die Mitwirkung der zweiten Centrale bedingt oder nicht, und dass der Abonnent bei solchen Verbindungen nicht mehr durch zweimaliges Abfragen der Nummer belästigt wird.

Der Hauptübelstand bei den in Rede stehenden Verbindungen war nämlich darin gelegen, dass die Manipulantinnen in den alten Centralen nicht erkennen konnten, auf welchem Arbeitsplatze des anderen Umschalters die Mitwirkung am raschesten erlangt werden könne und dass die beiden bei einer Verbindung intervenirenden Beamten von einander unabhängig bleiben und nach Belieben in die Leitungen rufen, sprechen, ja selbst bestehende Verbindungen trennen konnten. Die Folge davon waren Zeitversäumnisse, Störungen und Missverständnisse. Nunmehr wird dieser Dienst ganz anders gehandhabt; die Herstellung der Verbindung leitet nur mehr jene Manipulantin, von welcher das Gespräch verlangt wurde. Diese erkennt an dem Nichtleuchten eigener Glühlämpchen, welcher Vermittlungsbeamte in der zweiten Centrale momentan unbeschäftigt ist, welcher daher sofort die erforderliche nur im Prüfen und Rufen des verlangten Abonnenten bestehende Mit-

Digitized by Google

Local-Centrale II.

Vermittlungsar ermittlungsarbeitsplatz 3 Abonnentenarbeitsplatz 4



Digitized by Google

wirkung zu leisten hat. Ein weiterer Einfluss auf das Zustandekommen des Gespräches ist dem Vermittlungsbeamten infolge der eigenthümlichen Schaltung seiner Apparate verwehrt, ebenso wie er eine Verbindung auch nicht trennen kann, bevor sie nicht in der ersten Centrale, wo allein das Schlusszeichen erscheint, gelöst wurde.

Zu diesem Behufe erfolgt die Vermittlung dieser Gespräche auf besonderen Vermittelungsleitungen, welche je zur Hälfte für den Verkehr in der einen und der anderen Richtung bestimmt sind. Demgemäss sind diese Leitungen in einer Centrale an Multipelklinken des Tischumschalters angeschlossen und enden an den Vermittelungsarbeitsplätzen der zweiten Centrale in Stöpsel, welche in den Klinken der verlangten Theilnehmerleitungen eingeführt werden können. Um die zur Verfügung stehenden Vermittelungsleitungen nach Thunlichkeit auszunützen und eine rasche Verständigung der Centralen bei Vermittelung der Gespräche zu ermöglichen, ist durch Anlage und zweckentsprechende Schaltung eigener Sprechleitungen zwischen den Centralen Vorsorge getroffen, so dass die Telephonistinnen an den Abonnenten-Arbeitsplätzen sich jederzeit ohne Verzug mit einer in dem Momente des Bedarfes eben unbeschäftigten Manipulantin vom Vermittelungsdienste der anderen Centrale telephonisch verständigen und von ihr die gewünschte Verbindung erlangen können. Die Wahl der Vermittelungsleitung für eine derartige Verbindung erfolgt hiebei stets vom Vermittelungs-Arbeitsplatze aus, während das Schlusszeichen der Abonnenten nur auf dem Abonnenten-Arbeitsplatze erscheint; bei der Trennung der Verbindung an dieser Stelle erhält das Vermittelungsamt selbstthätig die Verständigung, dass das Gespräch beendet und die benützte Vermittelungsleitung wieder frei zu geben ist.

Die Vermittelungs-Arbeitsplätze sind gleichfalls an der Seite der Klinkentafeln angeordnet, enthalten jedoch nur 20 Verbindungsstöpsel sammt den Signallampen und den Kipptastern.

Auf den Abonnenten-Arbeitsplätzen sind dagegen für den Vermittelungsdienst je fünf Sprechleitungstasten mit den zugehörigen Lämpchen und in den Klinkentafeln die Multipelklinken der Verbindungsleitungen angeordnet.

Jeder Vermittelungs-Arbeitsplatz der einen Centrale steht durch eine Sprechleitung mit 21 bis 22 Abonnenten-Arbeitsplätzen der zweiten Centrale in Verbindung. Um bei dieser Vertheilung den an den Abonnenten-Arbeitsplätzen manipulirenden Beamten die Wahl unter fünf verschiedenen Sprechleitungen zu ermöglichen, sind auf jedem Tastenbrette dieser Arbeitsplätze fünf Sprechleitungstasten und unmittelbar daneben Signallämpchen angeordnet. Durch Niederdrücken eines Sprechleitungstasters (*Sp Ts* und *Sp Tr* auf Tafel I) wird die Inductionsrolle der Sprechgarnitur an die betreffende Sprechleitung angeschlossen. Gleichzeitig wird der Stromkreis der Lampenbatterie *SB* geschlossen, wodurch sämmtliche zu den Tasten derselben Sprechleitung gehörigen Signallampen, welche in zwei Gruppen von je 10 bis 11 Serienlampen parallel geschaltet sind, aufleuchten und damit anzeigen, dass diese Sprechleitung momentan besetzt, beziehungsweise die Telephonistin des betreffenden Vermittelungs-Arbeitsplatzes eben mit einer Verbindung beschäftigt ist.

Am Vermittelungs-Arbeitsplatze durchläuft die Sprechleitung die Inductionsrolle Ir und eine Spule a_1 des Telephons; die Telephonistin kann sonach auf dieser Sprechleitung sprechen und hören.

Die abgehenden Vermittelungsleitungen sind vom Hauptvertheiler in Bleikabeln zum Zwischenvertheiler und zu Multipelkabeln vereinigt, zu den Verbindungsklinken der Tischumschalter geführt. Jede Leitung wird von der ersten Klinke an von einem Prüfdrahte begleitet, welcher wie bei den übrigen Multipelleitungen mit den Hülsen sämmtlicher Klinken der betreffenden Vermittelungsleitung metallisch verbunden ist.

In eine Abzweigung dieses Prüfdrahtes zum positiven Pole der Stromquelle ist ein Trennrelais *TRn* geschaltet, welches anspricht, sobald eine Klinke der Vermittelungsleitung gestöpselt wird, während parallel zur Vermittelungsleitung eine eigene Signalbatterie *SB* angeschlossen ist. Normal ist der Stromkreis dieser Batterie im Prüftaster *PTu* am Vermittelungs-Arbeitsplatze unterbrochen. Wird eine Verbindungsklinke dieser Leitung, z. B. *Kn* gestöpselt, so wird der Localstromkreis des Trennrelais durch den Batteriedraht der Stöpselschnur geschlossen, das Relais zieht beide Anker an und schaltet die Batterie vollständig von der Leitung ab.

Die z. B. von der Centrale II „abgehende" Vermittelungsleitung *n* ist in der Centrale I als „ankommende" Leitung einem der Vermittelungs-Arbeitsplätze zur Bedienung zugewiesen und wird demgemäss vom Hauptvertheiler im Bleikabel direct dem betreffenden Arbeitsplatze zugeführt. Da die Schaltung für den Vermittelungsdienst auf dem Principe des Einzelschnursystems beruht, kann hier von einem eigentlichen Connector nicht die Rede sein, sondern die ankommende Leitung selbst passirt den Kipptaster des betreffenden Arbeitsplatzes (welcher in der Zeichnung durch die beiden Taster *PTn* und *RTn* dargestellt ist) und endet in einem Stöpsel mit drei Contacten, wovon zwei für die Vermittelungsleitung, der dritte zur Verbindung des negativen Poles der Stromquelle mit der Hülse der Abonnentenklinke bestimmt sind.

Der Taster dient hier nur zum Prüfen und zum Rufen in die Abonnentenleitung, wogegen von den Vermittelungs-Arbeitsplätzen weder in die Abonnentenleitung noch in die Vermittelungsleitung gesprochen, in letzterer aber auch nicht gerufen werden kann.

In der Durchsprechlage sind die Vermittelungsleitungen *n* und *m* über die Taster mit den Sprechdrähten der Stöpselschnur verbunden. Vom Taster geht eine Abzweigung über den Contact 5 durch eine Spule des Manipulations-Telephones zum positiven Pol der Stromquelle.

Die Stöpselschnur enthält ausser den beiden Sprechdrähten noch einen dritten Draht, welcher in der Durchsprechstellung des Kipptasters *PTn* (in der Zeichnung muss man sich den Taster *PTn* gedrückt denken) über die Contacte 1, 2 mit dem negativen Pole der Stromquelle in Verbindung steht. Diese Einrichtung dient ausser zur Bethätigung des zugehörigen Trennrelais beim Einführen des Stöpsels in eine Abonnentenklinke noch dazu, den Prüfdraht der Abonnentenleitung mit dem negativen Pole der Stromquelle zu verbinden und dadurch die Leitung in der bekannten Weise als „besetzt" zu kennzeichnen, insolange der Stöpsel in der Klinke verbleibt.

Hat die Telephonistin des Vermittelungs-Arbeitsplatzes die Nummer des gewünschten Abonnenten, z. B. *b* vernommen, so hebt sie einen der freien Stöpsel und berührt mit der Stöpselspitze die Hülse der betreffen-

Digitized by Google

den Multipelklinke. Ist die Abonnentenleitung bereits auf irgend einem anderen Arbeitsplatze in Anspruch genommen, so wird deren Hülse, wie bereits geschildert, mit dem negativen Pole der Stromquelle in Verbindung stehen und es wird beim Berühren der Stöpselspitze (siehe Arbeitsplatz 3) ein Stromschluss durch die Wickelung w_2 des Manipulations-Telephones zum positiven Pole geschaffen, wobei das charakteristische Knacken im Telephon hörbar wird.

Ist die Leitung frei, so steckt die Telephonistin (Arbeitsplatz 1) den Stöpsel VSn in die Klinke kb und drückt den Taster in die Rufstellung. So gelangt ein Rufstrom von der Wechselstrombatterie RB in die Abonnentenleitung b. Sodann gibt die Telephonistin am Vermittelungs-Arbeitsplatze 1 jener am Abonnenten-Arbeitsplatz 4 die Nummer der gewählten Vermittelungsleitung an und drückt gleichzeitig den Kipptaster in die Durchsprechstellung. Hiedurch wird an die Vermittelungsleitung zwischen m und n eine Brücke gebildet, welche die Spule des Schlusszeichenrelais SRn enthält und die Vermittelungsleitung n über Feder 6 an die Sprechdrähte der Stöpselschnur anschaltet. Dieses Schlusszeichenrelais besitzt die Eigenschaft, dass es nur auf Gleichstrom, nicht aber auf Wechselstrom anspricht. Es bethätigt einen Ankercontact, welcher den Stromkreis der Schlusszeichenlampe SLn schliesst und öffnet.

Sobald die Telephonistin des Arbeitsplatzes 4 in die ihr bekanntgegebene Verbindungsklinke Kn den Verbindungsstöpsel VS_4 einführt, wird die Batterie SB abgeschaltet. Die Lampe SLn erlischt, was als Zeichen dient, dass seitens der Centrale II die richtige Vermittelungsleitung genommen wurde.

Nunmehr kann die Telephonistin beim Abonnenten-Arbeitsplatze die Sprechleitung durch Loslassen des betreffenden Tasters freigeben und die Verbindung durch Umlegen ihres combinirten Tasters in die Durchsprechlage herstellen.

Geben die Abonnenten das Schlusszeichen, so leuchtet hiebei nur die Schlusszeichenlampe beim Abonnenten-Arbeitsplatze auf, da das Relais am Vermittlungs-Arbeitsplatze auf Wechselstrom nicht anspricht. Die Telephonistin 4 zieht nun die Stöpsel AS_4 und VS_4 aus den Klinken und legt den Taster um. In dem Momente, als der Stöpsel VS_4 die Klinke kn verlässt, wird der Stromkreis des Trennrelais TRn unterbrochen, die Anker fallen ab und schalten die Batterie SB an die Vermittelungsleitung. Hiedurch wird das Relais SRn ansprechen und die Lampe SLn leuchten. Auf dieses Schlusszeichen hin trennt nun auch die Telephonistin am Vermittelungs-Arbeitsplatze 1 die Verbindung durch Herausziehen des Stöpsels VSn aus Kb und Zurückführen des Tasters in die Normallage. Durch letztere Manipulation wird der Contact zwischen 8 und 9 unterbrochen, das Relais abgeschaltet und auch der Stromkreis der Schlusszeichenlampe geöffnet.

Auf den Vermittelungs-Arbeitsplätzen wird ebenso wie auf den Abonnenten-Arbeitsplätzen das Aufleuchten irgend einer Schlusszeichenlampe nicht nur am Arbeitsplatze selbst durch eine eigene Controllampe, sondern auch auf dem Lampentableau des Aufsichtstisches und im Directionsbureau signalisirt. Die diesem Zwecke dienenden Controlrelais CR sind genau gleich in der Construction und Schaltung, wie dies für die Abonnenten-Arbeitsplätze bereits besprochen wurde.

Das Zählwerk Z für die Zählung der an einem Vermittelungs-Arbeitsplatze bewirkten Verbindungen ist einerseits mit dem negativen Pole der Stromquelle, anderseits über den Contact 3, 4 des Tasters mit dem Batteriedraht der Stöpselschnur verbunden.

Die dritte Gattung der von den Localcentralen aus zu bewirkenden Verbindungen betrifft jene im Fernverkehre und zu den öffentlichen Sprechstellen. Hiezu dienen in den Localcentralen eigene Fernvermittelungsschränke, welche ich bereits erwähnte, in der Ferncentrale der Anmeldeschrank, die Fern- und die Sprechstellenschränke.

Jene Theilnehmer, welche eine Verbindung mit einer Fernleitung oder öffentlichen Sprechstelle verlangen, werden behufs Vormerkung auf den den Abonnenten-Arbeitsplätzen zugewiesenen Anmeldeleitungen in der gewöhnlichen Weise zur Ferncentrale verbunden.

In der Ferncentrale liegen diese Leitungen an Klappen RF_n und Klinken AK_n des Anmeldeschrankes. Wird von dem Arbeitsplatze einer Localcentrale gerufen, so fällt die betreffende Klappe am Anmeldeschranke. Auf dieses Signal hin wird der Stöpsel VS_0 in die Klinke AK_n (Taf. II), deren zugehörige Klappe gefallen ist, eingeführt und behufs Einschaltung der Sprechgarnitur der Kipptaster in die Abfragestellung gebracht. Nach Bekanntgabe des Wunsches seitens des Theilnehmers und Notirung desselben auf einem Blankette wird der Taster in die Ruflage gedrückt und hiedurch ein Rufstrom in die Localcentrale zum Zeichen, dass die Verbindung zwischen der Anmelde- und der Abonnentenleitung getrennt werden kann, entsendet. Verlangt dagegen umgekehrt die Ferncentrale einen Theilnehmer des Localnetzes, so erfolgt sowohl die Verständigung dieses Theilnehmers als auch die Verbindung seiner Leitung zur Ferncentrale stets am Fernvermittelungsschranke der betreffenden Localcentrale, dessen Ausrüstung und Schaltung die directe Verbindung jeder Theilnehmerleitung zur Ferncentrale unter gleichzeitiger Abschaltung aller übrigen in der Localcentrale vorhandenen und sonst mit dieser Leitung verbundenen Drähte gestattet.

Behufs Avisirung des Vermittlungsbeamten ist jede Fernvermittelungsleitung zwischen den Localcentralen und der Ferncentrale von einem Signaldrahte begleitet, welcher an seinen Enden so geschaltet ist, dass am Fernvermittelungsschranke selbsthätig eine bestimmte Signallampe aufleuchtet, sobald in der Ferncentrale die betreffende Vermittelungsleitung zu einer Verbindung herangezogen oder nach Schluss eines Gespräches wieder freigegeben wird. Bei diesen Verbindungen ist stets nur ein Schlusszeichenrelais in Brücke zu den verbundenen Leitungen geschaltet und kann somit das Schlusszeichen nur an einer Stelle (in der Ferncentrale) wahrgenommen werden, wo dann die Verbindung bei gleichzeitiger automatischer Verständigung des Fernvermittlungsamtes getrennt wird.

Das Ferngespräch selbst findet stets auf einer Fernvermittelungsleitung unter Intervention der am Fernvermittelungsschranke amtirenden Telephonistin statt. Dieser stehen auf der Klinkentafel die Multipelklinken sämmtlicher Abonnenten der betreffenden Localcentrale und eine Anzahl von Vermittelungsleitungen zu den Fern- und Sprechstellenschränken der Ferncentrale zur Verfügung, welche aus je zwei Sprechdrähten und einem Signaldrahte bestehen.

Die beiden Sprechdrähte führen direct zu einem Arbeitsplatze des Fernvermittelungsschrankes und endigen daselbst in einer Stöpselschnur.

Digitized by Google

Der Signaldraht ist im Fernamte isolirt, wird dagegen an Erde gelegt, sobald die Klinke der betreffenden Vermittelungsleitung gestöpselt wird.

Am Fernvermittelungsschranke ist dieser Draht an eine Gruppe von Widerständen so angeschaltet, dass er mit dem Widerstande W_1 den einen im Fernamte an Erde liegenden Zweig einer Wheatstone'schen Brücke bildet. Die drei anderen Zweige werden von W_2, W_3 und dem über den Erdschlusstaster ET_{III}, welcher durch das Stöpselgewicht bethätigt wird, zur Erde verbundenen Widerstand W_4 dargestellt. In einer Brücke ist die Spule des Signalrelais Ru_{III}, in die zweite die mit einem Pole an Erde liegende Stromquelle D eingeschaltet.

Wird eine Vermittelungsleitung im Fernamte gestöpselt und hiedurch der Signaldraht daselbst an Erde gelegt, so geht der Strom von der Stromquelle D über 24 und 23 zum Knotenpunkte H der Wheatstone'schen Brücke und durch den Zweig W_2, I, W_1 22, 21, 20, 19, 18 im Fernamte zur Erde, während der zweite Zweig der Brücke W_3, III, W_4 bei 1 isolirt ist. Zwischen I und III ist das Relais R geschaltet und wird, da in diesen Punkten verschiedenes Potential herrscht, seinen Anker anziehen und so den Localstromkreis der Signallampe SLm von r_1 über cr nach r schliessen.

Dem Vermittelungsbeamten dient das Aufleuchten der Lampe als Signal, dass er auf dieser Vermittelungsleitung gerufen wird, und hat sich derselbe nunmehr mit seiner Sprechgarnitur einzuschalten, zu welchem Behufe er den zu dieser Vermittlungsleitung gehörigen Kipptaster in die Abfragestellung bringt, was im Schema durch Drücken des Tasters ST_{III} dargestellt wird.

Hat der Beamte die Nummer des gewünschten Abonnenten vernommen, so hebt er den zur Vermittelungsleitung gehörigen Stöpsel auf und prüft zunächst die gewünschte Abonnentenleitung. In dem Momente, als der Stöpsel sein Lager verlässt, wird der Erdschlusstaster ET_{III} selbsthätig bewegt und schliesst den Contact cs, wodurch auch der zweite Zweig der Wheatstone'schen Brücke II, W_3, III, W_4 an Erde gelegt wird; da die Brückenzweige von gleichem Widerstande sind, gleicht sich das Potential in den Punkten I und III aus, die Brücke, beziehungsweise das Relais Ru_{III} wird stromlos, und die Signallampe erlischt.

Zeigt sich die gewünschte Abonnentenleitung frei, so wird der Stöpsel VSm in die Klinke Ka eingeführt und der Abonnent gerufen. Letzteres erfolgt durch Drücken des Ruftasters RT_{III}, wobei der Strom der Wechselstromquelle über 56, 57, 54, 59, VSm Ka in die Leitung a gelangt. Wird der Tasterhebel losgelassen, so schnellt er in die im Schema gezeichnete Durchsprechstellung zurück und der Abonnent ist direct bei Ausschaltung aller hinter dem Fernvermittlungsschranke befindlichen Schaltungen der Localcentrale mit der Fernvermittlungsleitung und, vorausgesetzt dass am Fernschranke mittlerweile diese an die Fernleitung geschaltet wurde, auch mit der letzteren verbunden.

Die Trennung der Verbindung, sei es, dass die untereinander verbundenen Abonnenten ablänten, oder der Beamte am Fernschrank nach Ablauf der normirten Gesprächsdauer die Verbindung aufhebt, erfolgt stets zuerst am Fernschranke.

Sobald dort der Stöpsel aus der Klinke der Vermittelungsleitung herausgezogen wird, wird der Signaldraht von Erde abgetrennt; das Gleichgewicht in der Brücke ist dadurch neuerdings gestört, und das am Fernvermittelungsarbeitsplatze gelegene Relais wird ansprechen. Hiedurch wird der Localstromkreis der Signallampe zum zweitenmale geschlossen und letztere solange so lange aufleuchten, bis der Beamte daselbst auf dieses Signal aufmerksam wird und durch Herausziehen des Stöpsels die Verbindung trennt. Der Stöpsel gelangt hiebei wieder auf sein Lager, drückt die Federn 1, 2 des automatischen Umschalters auseinander, wodurch der Contact ca unterbrochen, beziehungsweise der Brückenzweig II W_3 III W_4 und damit ein Pol der Stromquelle von der Erde abgetrennt wird. Das Relais Ru wird stromlos und die Signallampe erlischt.

Die Controllampen am Arbeitsplatze, auf dem Aufsichtstische und im Tableau des Directors sind in ganz analoger Weise in die Localstromkreise zweier Contact-relais CR und CR' geschaltet, wie dies für den localen Verkehr eingehend geschildert wurde.

Endlich ist auch hier für jeden Fernvermittelungsarbeitsplatz ein Gesprächszähler vorhanden.

Wir gehen nun über zur Besprechung der Heiz- und Ventilationsanlage, für deren Projectirung in erster Linie jene Anforderungen massgebend waren, welche mit Rücksicht auf die Betriebsverhältnisse in den Sälen gestellt werden mussten.

Um diesen Räumen möglichst reine und staubfreie Luft zuzuführen, wird die Aussenluft, bevor sie aus dem rückwärtigen Hofe in den Frischluftkanal gelangt, durch Filter aus Segeltuch und durch den dahinter befindlichen Wasserzerstäubungs-Apparat gereinigt, welch' letzterer nebstdem dazu bestimmt ist, die Luft im Sommer abzukühlen. Nebenbei bemerkt, tragen die Telephonistinnen Dienstkleider aus sehr glattem Stoff und Haussschuhe, um die Staubentwickelung in den Sälen möglichst hintanzuhalten. Die Ventilation wird im Bedarfsfalle noch durch einen Blackman'schen Ventilator unterstützt, welcher beim Austritte des Frischluftkanales aus der Filterkammer aufgestellt ist und von einem einpferdekräftigen Drehstrommotor angetrieben wird.

Die Frischluft gelangt in Heizkammern, wird daselbst im Winter erwärmt und befeuchtet, zu welchem Behufe Verdunstungsgefässe aufgestellt sind, und gelangt schliesslich von den Kammern durch Schläuche in die Schalträume, Garderoben und Säle. Für den Abzug der verbrauchten Luft sind in den genannten Räumlichkeiten Oeffnungen vorhanden, welche mit über Dach führenden Schläuchen communiciren.

Um der Stagnirung der Luft in den Dachbodenräumen oder den Sälen und damit der allmäligen Erhitzung derselben vorzubeugen, führen zwei Verticalschläuche direct vom Frischluftkanal in die genannten Räume, so dass die rasch bewegte Kellerluft unmittelbar zwischen den Saaldecken und den Oberlichten circuliren und daselbst kühlend wirken kann.

Ausser den schon beschriebenen Einrichtungen für die Heizung der Umschaltsäle mit Hilfe der in den Heizkammern entsprechend vorgewärmten Luft sind in diesen Localitäten längs der Aussenwände unterhalb der Podien glatte Dampfheizrohre geführt, um der Transmission durch die Mauern entgegenzuwirken. Ebenso sind mit Rücksicht auf die grosse Fläche der Oberlichten, und um die Bildung von Condensationswasser an den Zierlichten hintanzuhalten, in den oberen den Sälen gelegenen Dachbodenräumen Rippenheizrohre an die Heizanlage angeschlossen.

Der für die elektrische Beleuchtung erforderliche Strom wird dem Kabelnetze der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft entnommen. In jedem Gebäude sind

Digitized by Google

vier Transformatoren für je 10 *KW* aufgestellt, welche den Wechselstrom von 1850 *V* auf 119 *V* transformiren, und zwei Speiseleitungen des Stadtnetzes eingeführt, welche in separaten Tracen zu der in der Brigittenau gelegenen Centralstation führen und daselbst mit zwei örtlich von einander getrennten Schalttafeln, beziehungsweise Maschinengruppen in Verbindung stehen. Normal sind an jede Speiseleitung je zwei Transformatoren angeschaltet. Tritt im secundären Stromkreise einer Transformatorengruppe ein Spannungsabfall von mehr als 20 *V* ein, so wird diese Gruppe automatisch an das zweite Kabel geschaltet, welches sonach für die Dauer der Störung den vollen Strombedarf zu decken hat. Ausserdem sind Reservesteigleitungen vorhanden, auf welche im Falle einer Störung umgeschaltet werden kann.

In den Schalträumen sind die Kabelendverschlüsse und die Haupttvertheilergestelle aufgestellt. Um in der Umgebung der Centralen die zahlreichen Kabel so unterzubringen, dass Aufgrabungen der Strassen wegen Vermehrung oder Auswechslung der Kabel dauernd vermieden bleiben, wurde für die Regulirung des Kabelnetzes das schwedische Kabeleinziehsystem gewählt. Es wurden Cementblockkanäle erbaut, durch deren Oeffnungen von eingehausten Schächten aus bis zu 59 Kabel eingezogen werden können.

Die Kabel, Papierkabel mit 480 Adern, gelangen in Strängen zu je 14 durch Abzweigkanäle in das Innere der Gebäude und enden in den an den Wänden der Schalträume befestigten Kabelendverschlüssen. Von den Klemmen der letzteren führen die Leitungen, in Bleikabeln vereinigt, zu den unteren Klemmen des Haupttvertheilers, welche durch Doppeldrähte mit den oberhalb an demselben Gestelle befestigten Sicherungsklemmen, welche Sicherungen für 6·75 *A* enthalten, leitend verbunden sind.

Von den Klemmen der Schmelzsicherungen an beginnen die Leitungen zum Vielfachumschalter, welche wieder in Bleikabel zusammengefasst, durch den Kabelschacht in die im obersten Stockwerke gelegenen Umschaltsäle führen. Ist aus irgend einem Grunde, sei es wegen Uebersiedlung eines Abonnenten oder unbilsch der partiellen Kabelstörung u. s. w., die Verlegung einer Anschlussleitung in ein anderes Strassenkabel erforderlich, so kann im Haupttvertheiler diese Umschaltung stattfinden, ohne die Multipelschaltung im Umschalter auch nur im Geringsten zu tangiren.

Um die Luft in den Schalträumen dauernd trocken zu erhalten und hiedurch Ableitungen, sowie Stromübergänge an den einander sehr naheliegenden Klemmen des Haupttvertheilers und der Endverschlüsse zu vermeiden, wurden die Hauptmauern sowohl gegen die Strasse, als gegen den Hof zu der ganzen Länge nach durch Luftschächte vom umgebenden Erdreiche getrennt und sämmtliche Mauern unter der Sohle durch Asphaltlagen gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt.

Im Maschinenraum sind die den Betriebsstrom liefernden Maschinen aufgestellt.

Der Betrieb in den Localcentralen benöthigt elektrischen Strom:

1. Für die Mikrophonstromkreise;
2. zur Bethätigung der Relais;
3. zur Speisung der Lampenstromkreise;
4. zum Anruf.

Für die ad 1 bis 3 genannten Zwecke wird der Strom, soweit er mit einer Spannung von 4 *V* oder darunter zur Verwendung gelangt, einer Accumulatorenbatterie entnommen, deren Ladung durch Gleichstrom bewirkt wird, welche bei 6 *V* Spannung 600 *A* leistet.

Der für die Serienlampen, sowie zur Bethätigung der Signalrelais im Vermittelungsdienste erforderliche Strom wird von einer Dynamomaschine geliefert, welche normal 50 *A* bei 45 *V* abgibt.

Im Interesse der Betriebssicherheit musste auf die unbedingte Continuität der Stromlieferung besonderes Gewicht gelegt werden. In dieser Absicht sind zwei Dynamomaschinen jeder Type aufgestellt. Ebenso sind zum Betriebe zwei Wechselstrommotoren von je 8 *PS* effectiver Leistung vorgesehen, von denen jeder mit je einer 6- und einer 45voltigen Gleichstrommaschine direct gekuppelt ist. Diese Anordnung bewirkt, dass keine der Garnituren einen continuirlichen Betrieb zu leisten hat, sondern dass nur immer ein Maschinenaggregat in regulärem Betriebe steht, während das zweite in Reserve verbleibt.

In weitestgehender Fürsorge, den Betrieb der Telephoncentralen von allen Eventualitäten des Strombezuges aus dem Stadtnetze unabhängig zu machen, wurde überdies in jeder Centrale ein Otto'scher Gasmotor von 8 *PS* aufgestellt, der nur dann in Function zu treten, bezw. den Antrieb der Dynamomaschinen zu übernehmen hat, wenn aus irgend einem Grunde der Bezug des Stromes aus dem Stadtnetze eingestellt wäre.

In jeder Centrale sind zwei Accumulatorenbatterien, bestehend aus je zwei hintereinander geschalteten Zellen, aufgestellt, deren Capacität derzeit 5000, bezw. in der Berggasse 3000 Ampèrestunden beträgt und durch Vermehrung der Platten in Zukunft bis auf 6000 Ampèrestunden gesteigert werden kann.

Die Batterien sind für eine maximale Stromentnahme von 600 *A* berechnet.

Von diesen Batterien wird jeweilig eine geladen und dient im geladenen Zustande als Reserve, während die zweite den Betriebsstrom liefert. Diese von der Actiengesellschaft in Baumgarten gelieferten Accumulatoren sind möglichst nahe dem Relaisraume aufgestellt, um die Spannungsverluste auf ein Minimum zu reduciren.

Behufs Speisung der Mikrophonstromkreise sind von einer Accumulatorenbatterie 3 Kupferdrahtseile von je 1250 mm^2 Querschnitt zur Mikrophonsicherungstafel geführt und gehen daselbst in Vertheilerschienen über, von welchen die Zuführungen zu den einzelnen Mikrophonen abzweigen. Diese Leitungen, welche doppelpolig gesichert sind, sind zwischen den drei Vertheilerschienen möglichst gleichmässig vertheilt, um einer ungleichen Beanspruchung der Accumulatorenelemente vorzubeugen.

Behufs Zuleitung des 4voltigen Betriebsstromes führen von den Polen der Accumulatorenbatterien, Kupferdrahtseile von je 4000 mm^2 Querschnitt zu dem auf der Schalttafel im Relaiszimmer angebrachten Hauptumschalter, welcher die Verbindung der Vertheilerschienen mit der in Betrieb zu stellenden Accumulatorengruppe gestattet. Von den Vertheilerschienen zweigen die einzelnen Stromkreise in der im Schema dargestellten Gruppirung ab, wobei bemerkt wird, dass die daselbst angegebene Anzahl der gleichartigen Stromkreise sich auf den künftigen Maximalbedarf, bei Erweiterung der Centralen bis zu je 12.000 Anschlüssen, bezieht. Der Strom von 45 *V* Spannung wird direct den Polen der Dynamomaschine entnommen und zu Vertheilerschienen im Relaiszimmer geleitet.

Was endlich den Rufstrom anbelangt, so gehen die Zuführungen von den secundären Leitungen des

Digitized by Google

Transformators zu den einzelnen Ruftasten der Arbeitsplätze aus, nachdem sie die Vorschaltlampen und die Spulen der Rufstromcontrolrelais passirt haben. Die 100 voltigen Röhrenlampen, welche zu einer Lampenbatterie vereinigt, auf der Sicherungstafel im Relaiszimmer angebracht sind, dienen nicht nur zur Abschwächung des Rufstromes im Falle von Kurzschlüssen, sondern zeigen auch durch helleres Leuchten Ableitungen im Vertheilungsnetze an.

In jedem Gebäude gelangt man über eine Haupt- und eine Dienststiege, eventuell auch mittelst eines mit Drehstrom betriebenen Personenaufzuges in die im obersten Stockwerke gelegenen Umschaltsäle, in welchen die Vielfachumschalter aufgestellt sind. Im Gebäude Dreihufeisengasse befinden sich in einem Saale der Fernvermittelungsschrank, der Zwischenvertheiler und 13 Umschalttische, von welchen 10 auf der einen Seite für Abonnenten, auf der anderen Seite für Vermittelungsleitungen eingerichtet sind, im zweiten Saale dagegen vorläufig nur 13 Abonnententische. Aus constructiven Gründen und behufs Erhöhung der Feuersicherheit wurden, wie erwähnt, sämmtliche Relais von den Umschaltern örtlich getrennt und in einem unterhalb des Zwischenvertheilers gelegenen Raume des II. Stockwerkes vereinigt.

Der Umschalter der Localcentrale II ist in dem Umschaltsaale des Gebäudes Berggasse untergebracht und bezüglich der allgemeinen Anordnung, der Capacität und der Vertheilung der Abonnenten- und Vermittlungsleitungen auf die einzelnen Arbeitsplätze jenem der anderen Centrale gleich. Demgemäss sind 16 Umschalttische in den beiden Saalflügeln längs der Wand aufgestellt, während der Fernvermittlungsschrank und der Zwischenvertheiler an dem, dem Kabelschachte nächstgelegenen Saalende sich befinden.

Auch hier enthält ein unterhalb des Zwischenvertheilers gelegener Raum die die sämmtlichen Relais tragenden Eisengestelle.

Zur Bedienung der Abonnenten- und Localvermittelungsleitungen dienen Umschalter mit horizontalen Klinkentafeln. Jede Umschalterreihe besteht aus einer Anzahl von Umschalttischen zu je sechs Arbeitsplätzen, aus zwei Ansatztischen und zwei Kabelaufführungskästen an den Flügeln. Das Fachwerk der Tischreihen ist unmittelbar auf den Haupttraversen der Decke gelagert, bildet einen 69 *cm* breiten Gang und ist auf 1 *m* Höhe von dem Saalpodium eingeschlossen, welches auf einer Seite der Ansatzschränke und überdies noch bei jedem Tische beiderseits mit Deckel verschliessbare Oeffnungen besitzt, um in das Innere des Umschalters und zu den unteren, ausserhalb des Tischgestelles gelegenen Kabeln gelangen zu können.

In weitgehendem Masse wurde der Wohlfahrt des Personales Rechnung getragen. Unter den Sälen befinden sich geräumige Garderoben, Erholungszimmer, in welchen sich die Telephonistinnen während der halbstündigen Dienstpausen erfrischen können, Buffets, Schlaf- und Waschräume etc.

In den Umschaltsälen stehen Aufsichtstische, welche den Zweck haben, den Dienst der Telephonistinnen, namentlich deren Gespräche mit dem Publicum durch den Aufsichtsbeamten zu controliren und den Nachtdienst zu erleichtern.

Diese Tische sind mit je 50 Glühlampen, welche den auf den Arbeitsplätzen vorhandenen Controllampen parallel geschaltet sind, 50 Klinken, zwei Stöpseln mit Schnüren, zwei Sprech- und Ruftastern, einem Mikrotelephone und einem Läutewerke ausgestattet. So oft eine Lampe am Arbeitsplatze leuchtet, leuchtet auch die betreffende Lampe auf dem Aufsichtstische, so dass in der Nacht vom Tische aus beurtheilt werden kann, an welchem Arbeitsplatze ein Anruf erfolgt ist.

Ein Controltableau ganz ähnlicher Construction, jedoch mit 150 Lampen und Klinken für sämmtliche Arbeitsplätze der Centrale befindet sich in jedem Directionsbureau, damit sich der Amtsdirector jederzeit in der unauffälligsten Weise von seinem Bureau aus von der correcten Handhabung des Dienstes in der ihm unterstehenden Centrale überzeugen kann.

Im Gebäude Berggasse befindet sich ausser der Localcentrale II die Ferncentrale, deren Einrichtung ich noch flüchtig besprechen will; dieselbe umfasst alle in Wien einmündenden Fernleitungen (derzeit 33) und die zu den 52 öffentlichen Sprechstellen führenden Leitungen, welche in geeignet eingerichteten Umschaltschränken so geschaltet sind, dass sie sowohl untereinander, als auch mit sämmtlichen Theilnehmerleitungen der beiden Localcentralen leicht, rasch und sicher verbunden werden können.

Abgesehen von dem Klinkenkasten, welcher nur dazu bestimmt ist, die in das Fernamt einlaufenden Aussenleitungen nach Bedarf untereinander oder mit den auf den Umschaltschränken vorhandenen Fallklappen und Abfrageklinken, mit dem Untersuchungsapparate und der Erde zu verbinden, ist bezüglich der sonstigen Einrichtung des Fernamtes der Fernverkehr von jenem der öffentlichen Sprechstellen zu unterscheiden:

Ersterem dienen der Anmeldeschrank, an welchem die seitens der Localtheilnehmer und der Wiener Sprechstellen zur Anmeldung gelangenden interurbanen Gespräche vorgenerkt werden, und die eigentlichen Fernschränke, welche von jedem Arbeitsplatze aus die beliebige Combinirung der Fernleitungen unter einander, mit den in die Localcentralen führenden Fernvermittlungsleitungen und den zu den Sprechstellenschränken führenden Verbindungsleitungen gestatten.

Der Verkehr der öffentlichen Sprechstellen im Localnetze und auf den Fernleitungen wird in der Regel von den Sprechstellenschränken aus vermittelt, welche zu diesem Behufe, wie die Fernschränke, mit den Fernvermittelungsschränken der Localcentralen, sowie dem Anmeldeschrank und den Fernschränken der Ferncentrale in Verbindung stehen.

Schliesslich muss ich noch in Kürze erwähnen, in welcher Weise der Anschluss des bestehenden Kabelnetzes an die neuen Centralen bewerkstelligt wurde.

Die Errichtung der in Rede stehenden Centralen bedingt naturgemäss eine ziemlich ausgedehnte Regulirung dieses Kabelnetzes. Es mussten sämmtliche bisher zum Gebäude Friedrichstrasse gravitirenden Kabelstränge abgefangen und mit thunlichster Vermeidung von Betriebsstörungen unter vorläufiger Belassung des normalen Anschlusses zum Telephongebäude Dreihufeisengasse abgezweigt werden. Ebenso erhielten auch die zur Centrale Kolingasse führenden Papierkabel Abzweigungen zum Gebäude Berggasse.

In das Gebäude Dreihufeisengasse waren inclusive der Verbindungsleitungen 12.000, in die Centrale Berggasse 4000 Doppeladern einzuführen, wogegen die Kabelkanäle von vorneherein für eine spätere Vermehrung der Kabel bis zu 14.000 ausreichend dimensionirt sind.

Digitized by Google

Dass diese Verlegungsarbeiten während des Betriebes äusserst schwierig durchzuführen waren und peinlichste Sorgfalt erforderten, brauche ich wohl nicht besonders zu betonen.

Schon diese mit enormen Kosten verbundenen Schwierigkeiten der Verlegung der grossen Centralen lassen so recht deutlich erkennen, wie nothwendig es ist, bei einem in so rapidem Aufschwunge begriffenen Verkehrsmittel nicht für das momentane Bedürfnis, sondern für die Zukunft vorzusorgen. Inwieweit die Verwaltung bei der Ausführung der neuen Anlagen dieser Forderung entsprochen hat, überlasse ich, am Schlusse meiner Erläuterungen angelangt, der geneigten Beurtheilung

Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte

Resolution, beantragt von Dr. **Beurle**, Landtagsabgeordneter, Linz.

Im Hinblick auf die seit einigen Jahren platzgreifende Praxis der k. k. Verwaltungsbehörden, welche dahin geht, wasserrechtliche Concessionen nicht blos bei Concessionirung neuer Wasserwerks-Anlagen, sondern auch bei blossen Umbauten von bestehenden Wasserwerks-Anlagen zeitlich auf 30 bis 40 Jahre zu beschränken, und in der Befürchtung, dass der vorerwähnten Praxis der fiscalische Gedanke der Schaffung eines Staats-Monopoles an Wasserkräften zu Grunde liege, spricht der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 seine Ueberzeugung dahin aus, dass jede derartige Behinderung der besseren Ausnützung unserer Wasserkräfte eine empfindliche Schädigung der heimatlichen Volkswirthschaft bedeutet; der Congress stellt daher der von ihm perhorrescirten Idee der Begründung eines staatlichen Wasserkraft-Monopoles das Verlangen nach weitgehender Förderung der besseren Ausnützung unserer Wasserkräfte entgegen, indem er als geeignete Förderungsmittel eine zeitgemässe Reform unseres Wasserrechtes, weitgehendes behördliches Entgegenkommen bei Ertheilung von Concessionen für Wasserkraft-Anlagen und finanzielle Unterstützungen ähnlicher Art, wie sie bei Eisenbahnbauten üblich sind, bezeichnet.

Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe.

Referent **Dr. Horn**, Wien.

Mit Rücksicht auf die grosse Entwicklung der Elektrotechnik besteht ein Bedürfnis für die Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe. Referent beantragt, der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 möge durch eine Resolution folgendem Entwurfe einer Verordnung des Ministeriums des Handels und des Innern vom ....., betreffend die Herstellung und den Betrieb von elektrischen Anlagen zustimmen.

An die Stelle der Verordnung vom 25. März 1883 R. G. Bl. Nr. 41 haben mit dem Tag der Kundmachung folgende Bestimmungen in Kraft zu treten:

§ 1. Die elektrischen Anlagen sind hinsichtlich ihrer Herstellung und ihres Betriebes, sowie die Befähigung, welche von den leitenden Personen verlangt werden muss, einerseits in Stark- und Schwachstromanlagen, andererseits darnach zu unterscheiden, ob sie

a) gewerbsmässig betrieben werden, bezw. ihre Herstellung das Gewerbe bildet;

b) zu Zwecken eines anderen Gewerbes als gewerbliche Betriebsanlage bestimmt sind;

c) irgend welchen anderen, insbesondere privaten Zwecken dienen sollen.

§ 2. Alle Anlagen zur Erzeugung und Leitung von Elektricität sind, wenn die Stromlieferung gewerbsmässig betrieben wird, ebenso wie dieser Gewerbebetrieb und die Herstellung solcher Anlagen als Gewerbe an die Concession der politischen Landesstelle gebunden. Elektrische Anlagen für Zwecke eines Gewerbes sind von der Gewerbebehörde auf Grund des § 26 G.-O. und der dazu erflossenen Verordnungen zu genehmigen. Sonstige elektrische Anlagen bedürfen, wenn sie öffentliche Interessen zu berühren geeignet sind, der Genehmigung durch die politische Behörde 1. Instanz.

§ 3. Die Genehmigung der Anlagen erfolgt auf Grund commissioneller Erhebungen und der von Fachmännern vorgenommenen Prüfung der Projecte, bezw. der fertigen Anlagen. Durch die Anlage dürfen Telegraphen- und Telephonleitungen nicht beeinträchtigt werden. Im Wahrnehmungsfalle sind die Telegraphen- und Telephonämter verpflichtet, auf Beseitigung der Beeinträchtigung zu dringen.

§ 4. Die Personen, welche elektrische Anlagen herstellen, betreiben, oder die Leitung einer bezüglichen Unternehmung führen, müssen die erforderliche Befähigung nachweisen. Dieser Nachweis begreift:

a) Für Starkstromanlagen entweder ein Zeugnis über die mit Erfolg absolvirten Studien an einer technischen Hochschule, bezw. einer einschlägigen Fachlehranstalt oder die Darthuung einer mindestens dreijährigen Praxis als Elektromonteur nebst Ablegung einer den Bedürfnissen des einzelnen Falles anzupassenden Prüfung.

b) Für Schwachstromanlagen, falls ihre Herstellung gewerbsmässig betrieben wird, die Darthuung der Erlernung des Mechanikergewerbes und eine entsprechend einzurichtende Prüfung, andernfalls die Darthuung einer ausreichenden Schulung durch Prüfung an Ort und Stelle seitens eines durch die Behörde beizuziehenden Fachmannes.

§ 5. Die nach § 2 competente Behörde wird über die Befähigung auf dieser Grundlage zu entscheiden haben, in besonders rücksichtswürdigen Fällen aber auch ein Mehr oder Weniger an Erfordernissen statuiren können. Insbesondere dürfen kleine Starkstromanlagen diesbezüglich den Schwachstromanlagen gleichgehalten werden.

§ 6. Die näheren Bestimmungen sowohl über die zum Zwecke der Genehmigung zu erfüllenden Bedingungen für die Ausführung elektrischer Anlagen, als auch über die zum Zwecke des Befähigungsnachweises vorzunehmenden Prüfungen bleiben einem besonderen Regulativ vorbehalten. Bis zu dessen Erlassung haben die competenten Behörden in schwierigen Fällen, namentlich wo besondere Verhältnisse die Beachtung ihrer Eigenthümlichkeiten erheischen, die gepflogenen Erhebungen dem k. k. Handels-Ministerium zur Begutachtung vorzulegen.

Digitized by Google

Referat, betreffend das von der Regierung im Reichsrathe einzubringende Enteignungs-Gesetz für elektrotechnische Starkstrom-Anlagen.

Erstattet vom k. k. Hofrath d. R. und Reichsrathsabgeordneten **Josef Kareis.**

Die Elektrotechnik hat in ihrem Siegeslaufe sich weite Arbeitsgebiete unterworfen und in allen Culturländern der Welt eine sehr hohe Bedeutung erlangt. Dem staunenden Blicke desjenigen, der diese Entwickelung mitangesehen, scheint es, dass ein Theil der Geschwindigkeit der Wirkungen, die man an der Elektricität selbst bewundert, der Einführungen ihrer Anwendungen und deren mannigfachster Verwerthung auch ebenfalls zukommt, so rasch folgt hier eine Errungenschaft der anderen.

In diesem Kreise ist es wohl überflüssig, nach Belegen für diesen Ausspruch zu suchen; ein jeder der Anwesenden hat — nach Massgabe seiner — sicherlich das Glückes, dem immer ein hoher Antheil an Gelingen selbst der edelsten Bestrebungen zukommt — mitgeholfen, den Triumph der jüngsterkannten, wohl aber auch der universellsten aller Naturkräfte zu verherrlichen.

Den technischen Fortschritten und der allgemeinen Ausbreitung der elektrischen Industrien, ferner ihrer hohen socialen Bedeutung sind jedoch — wie das fast alle Betheiligten hervorgehoben müssen — die gesetzlichen Normen, welche ihr Gedeihen und ihre Entwickelung zu schützen, zu fördern und zu leiten haben, nur in wenigen Staaten auch nur in annähernden Masse gerecht geworden.

Wir kennen in der That nur zwei Länder, deren Gesetzgebungen der freiheitlichen Entfaltung elektrotechnischer Anlagen, und zwar auch nur hinsichtlich der Leitungsführung für dieselben, die erfreuliche Zwanglosigkeit gewähren, während die meisten staatlichen Verwaltungen wahrscheinlich vorerst die weitere Ansammlung von Thatsachen abzuwarten scheinen, ehe sie mit bindenden Bestimmungen hervortreten, ehe sie sozusagen den Schwingen der jungen Riesin die Fesseln der einschränkenden Paragraphen anlegen. Es ist das einerseits vielleicht recht gut für die Anfangsstadien einer in solcher Intensität — wie wir sie auf unserem Arbeitsfelde sehen — noch beständigeren Unternehmungslust; hat doch die in England zu Beginn der Achtzigerjahre erschienene „Electric-lighting-bill" sehr viel Schuld an dem nach ihrem Erscheinen eingetretenen verhältnissmässig langsamen Tempo, mit welchem elektrische Actionen in dem sonst allerseit voran unterschirenden Grossbritannien sich Bahn brachen. Wir begreifen daher, dass man sich fast in allen Staaten Zeit in diesen Dingen liess.

Doch jedes Ding hat zwei Seiten und man erkennt die Richtigkeit dieses profanen Satzes meist erst dann, wenn man eben dieses Ding an dem unrichtigen Ende angefasst hat; so ist auch der Mangel an Gesetzen und insbesondere an einem geeigneten Enteignungsgesetze in der Elektrotechnik manchem Unternehmen sehr verhängnisvoll geworden und hat dasselbe manchmal, wenn auch nicht immer ganz verhindert, doch häufig sehr beengt und vielfach verzögert.

Glücklicherweise sind wir in Oesterreich in diesem Falle weder die Einzigen, noch die Letzten bei Statuirung von zweckmässigen Expropriations-Bestimmungen für elektrische Stark-stromanlagen und das ist immer ein Trost, wenn auch kein Grund, länger in dieser Sache müssiger Zuschauer zu bleiben.

Ausser Schweden und Italien ist dem Referenten kein Staat bekannt, wo den elektrischen Anlagen so fördernde Normen zur Seite stehen wie dort; so z. B. lautet für das skandinavische Musterland der entscheidende § 1 des Gesetzes vom 14. April 1866 folgendermassen: „Bezieht sich das Abtreten von Boden oder eines Grundstückes nur auf die Auslegung von elektrischen Leitungsdrähten, ohne dass durch die Anlage oder durch deren künftigen Gebrauch und Unterhaltung dem Eigenthümer bezüglich der Benützung des Bodens oder des Grundstückes besonderer Nachtheil verursacht wird, so soll, was zum genannten Zwecke erforderlich ist, zur Verfügung gestellt werden, ohne die Verpflichtung, den Boden oder das Grundstück zu erwerben; für die hiedurch entstehenden Schädigungen kann der Benannthe[1]ste Ersatz verlangen.")

Das Italienische Enteignungsgesetz aber enthält so interessante Einzelnheiten und kann so sehr zur Grundlage von Betrachtungen und Besprechungen für Fachleute und Gesetzgeber dienen, dass wir es hier gleich anführen; es lautet:

Art. 1. Jeder Eigenthümer ist verpflichtet, elektrischen Leitungen (sowohl ober- als unterirdischen) durch seine Grundstücke den Durchlass zu gewähren, wenn jemand, der sich derselben, sei es dauernd, sei es zeitweise, für industrielle Zwecke zu bedienen berechtigt ist, solche herstellen will. Von dieser Servitut werden nicht betroffen die Häuser (mit Ausnahme der Façaden gegen die Strassen und öffentlichen Plätze hin), die Höfe, die Gärten und Obstgärten und die zu den Häusern gehörenden Dreschplätze.

Art. 2. Wer den Durchlass begehrt, muss alle Massregeln treffen, welche zur Benützung erforderlich und zur Verhütung jeder Gefährdung von Personen nöthig sind. Er ist auch verpflichtet, sich jener Arbeiten und Gegenstände zu bedienen, die von dem Eigenthümer früher verrichtet worden und seinem Zwecke dienlich sind; und zwar gegen Gewährung einer billigen Entschädigung an den Eigenthümer für die von diesem bereits vorausgaben Herrichtungskosten und gegen eine verhältnissmässige Betheiligung an den Unterhaltungs-Auslagen.

Art. 3. Ebenso muss solchen Leitungen die Passage über Canäle, über Aquäducte oder sonstige, zu anderen Zwecken errichtete Bauten gewährt werden, soweit deren Gebrauch für den Eigenthümer weder verhindert noch geschmälert wird.

Art. 4. Müssen bei Legung elektrischer Leitungen öffentliche Strassen oder Bäche, Flüsse etc. durchkreuzt oder äussere Façaden, die an öffentlichen Strassen und Plätzen gelegen sind, berührt werden, so kommen die Specialgesetze über Strassen und Gewässer, sowie die Anordnungen der zuständigen Behörden in Anwendung.

Art. 5. Wer auf fremden Grund und Boden elektrische Leitungen legen will, hat sich darüber auszuweisen, dass er solche zu verwenden vermag; er muss ihrem industriellen Werth und der Entschädigung ausweisen und überdies den Beweis erbringen, dass für den begehrten Durchlass und dessen Ausübung das benützte Grundstück am geeignetsten sei und dass er in Hinblick auf die Nachbargrundstücke als auch mit Rücksicht auf Richtung und Oertlichkeit der Führung der elektrischen Energie am wenigsten benachtheiligt werde.

Art. 6. Vor Ausführung der Leitungsanlage muss der Unternehmer dem Grundeigenthümer eine Entschädigung gewähren, u. zw. in Verhältnis der Werthverminderung des mit der Servitut belasteten Grundstückes. Diese Werthverminderung darf nur von dieser Leitungsführung herrühren und in der Ausübung dieser Servitut ihren Grund haben. Zum Zwecke der Feststellung dieses Werthverhältnisses wird der Boden, wie er ist, berücksichtigt, mit dem Zuschlag eines Fünftels und ohne Abzug wegen irgend einer ihn betreffenden Belastung. Zudem muss dem Eigenthümer die unmittelbare Baulust, der etwa durch die Entzweischneidung des Grundstückes oder durch jede anderweitige Verschlechterung desselben entsteht, ersetzt werden. Auch der Schaden, welcher durch Betreten seines Grundes, Zwecks Aufsicht und Erhaltung der Leitung, angerichtet wird, muss dem Eigenthümer ersetzt werden.

Art. 7. Wird die Benützung des Grundstückes für eine Dauer, die 9 Jahre nicht übersteigt, verlangt, so reduzirt sich die nach dem Bodenwerth bemessene Entschädigung auf die Hälfte. Hingegen muss nach Ablauf der Benützungsfrist das Grundstück vom Concessionär in den alten Zustand zurückversetzt werden.

War die Benützungsdauer nur temporär, so kann dieselbe dann dauernd werden, wenn vor Ablauf der Frist die andere Hälfte der Entschädigung bezahlt wird, u. zw. mit den Nachtragszinsen vom Tage der Benützung an gerechnet.

Nach Ablauf der ersten Frist wird der für die zeitweise Concession entrichtete Betrag nicht mehr berücksichtigt.

Art. 8. Der Concessionär ist gehalten, alle auf die in Rede stehende Materie künftig zu erlassenden Gesetze und Verordnungen zu befolgen und sich den die Telegraphenanlagen betreffenden Vorschriften zu fügen.

Dieses umfassende Gesetz ist in Italien bereits vor 5 Jahren (am 7. Juni 1884) erlassen worden. Aus seinen einzelnen Bestimmungen lässt sich auch für andere Länder die entsprechende Nutzanwendung nach Massgabe der Verhältnisse ziehen. Für uns in Oesterreich hat das Allgemeine bürgerliche Gesetzbuch § 365 gewissermassen vorgearbeitet, wenn wir auf die Etablirung eines Enteignungsgesetzes für elektrische Anlagen abzielen. Der Geist dieses Gesetzes lässt sich in folgenden Betrachtungen, wenn auch nur cursorisch, darlegen: In jedem Enteignungsact steht dem privaten Eigenthumsrecht, also dem Interesse des Einzelnen, das Interesse der Gesammtheit gegenüber, zu dessen Gunsten — gegen angemessene Entschädigung — jenes Recht eingeschränkt, eventuell aufgehoben werden kann.

Nach dem Ausspruche eines berühmten Rechtslehrers hat die Expropriation die Aufgabe, die Interessen der Gesellschaft mit denen des privaten Eigenthums zu vereinigen und die Schen vor der Enteignung, der wir so häufig begegnen, bedeutet nur

[1]) Archiv für Post und Telegraphie." Ergänzungsheft zu Nr. 7, 1889. S. 389. Obwohl sich dies nur auf Telegraphenleitungen zu beziehen scheint, so ist die Ausdrucksweise in diesem Sinne derart, dass sie ohne Zwang auf elektrische Anlagen jeder Art Anwendung finden kann

Digitized by Google

die kleinliche Rücksicht auf den Unverstand, den Eigensinn, Trotz und auf den schmälesten Egoismus der einzelnen Menschen.

In der That, liest man die verschiedenen Vorkommnisse, die sich in der Schweiz, ja sogar im vorgeschrittenen Deutschen Reich, ebenso aber auch in anderen Ländern und recht häufig bei uns in Oesterreich bezüglich der an neue elektrische Unternehmungen gestellten Forderungen ereignen, und welche man theils in den Tages- und Fachblättern, theils aber in den unserer Gegenstande gewidmeten Monographien cz. B. in Meili's Broschure: „Die elektrischen Stark- und Schwachstrom-Anlagen und die Gesetzgebung", Zürich, Orell-Füssli) angeführt findet, so muss zugestanden werden, dass der Widerstand, ja der Unverstand einzelner Besitzer gegenüber den Unternehmern von Elektricitäts-Anlagen nur durch allgemein giltige gesetzliche Feststellungen gebrochen und besiegt werden kann, da die Unterhandlungen in privatem Wege nur zu oft die besten Absichten vereiteln. Bei uns in Oesterreich speciell findet die Enteignung — wie wir in dem von Miesbler und Ulbrich herausgegebenen Staatswörterbuch nachlesen können — nach bisher geltendem Rechte statt: Bei hydraulischen Anlagen, bei Wasserleitungen, Bauwerken, Wehren u. s. w., sodann im Bergbau, bei Eisenbahnen, kurz bei Unternehmungen von „überwiegendem volkswirthschaftlichen Charakter." Uns scheint bei Schaffung eines Enteignungsgesetzes für elektrische Anlagen das Wasserrecht, vielmehr dessen bezügliche Bestimmungen im Punkte der Expropriation ganz gut geeignet, vorbildlich benützt werden zu können. Unser Wasserrecht aber theilt sich in zwei grosse Gebiete ab. Das eine befasst das Reichsgesetz vom 30. Mai 1869 R. G. Bl. Nr. 93 und das andere enthält die Landesgesetze für die 17 Königreiche und Länder, welche im Reichsrathe vertreten sind.

Was die Expropriations-Bestimmungen sowohl in dem einen, wie in dem anderen Falle, also im Reichsgesetze ebenso wie in den Landesgesetzen betrifft, so sind dieselben vorerst fast gleichlautend, wie bereits bemerkt, und dann, nach unserer Ansicht, ziemlich liberal gehalten. Es liegt diesen Bestimmungen die Idee zu Grunde, dass es nicht immer blos eine von einer Behörde, sie sei nun Gemeinde-, Bezirks-, Landes- oder Reichsbehörde, initiirte im allgemeinen und öffentlichen Interesse herzustellende Anlage sein müsse, welche das Enteignungsverfahren rechtfertigt, sondern es wird in diesem Gesetze stillschweigend anerkannt, dass es auch von einzelnen Privaten beabsichtigte Unternehmungen sein können, welche — wenn sie auf die Einführung einer Industrie oder auf irgend eine Erschliessung neuer Arbeitsgebiete abzielen — den Anspruch auf die Anwendung der Expropriation erheben dürfen. Immer ist es, wie wir in Peyrer's Oesterreichischem Wasserrecht*) nachlesen können, nur nothwendig, „dass der wirthschaftliche Vortheil, welchen ein Unternehmen aus der Eignung zieht, grösser sein muss, als der Nachtheil, welchen der Besitzer des Privatwassers oder der Liegenschaft, welche enteignet werden soll, erleidet." Der obenerwähnte § 365 unseres allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches gestattet die Enteignung, „wenn die selbe im Interesse des öffentlichen Wohles liegt." — „Früher nur selten angewendet", sagt Peyrer, „wird in der Neuzeit von diesem Rechtsprincipe mit steigender Tendenz Gebrauch gemacht, weil die Nothwendigkeit hervortritt, im Interesse der Gesammtentwickelung, in bestimmten Fällen bestehende Privatrechte entweder ganz aufzuheben, oder einzuschränken." Wir glauben hinzusetzen zu dürfen: oder aber gegen entsprechende Entschädigung abzulösen, wie wir das oben im italienischen Gesetze angedeutet finden. Wir denken, dass elektrotechnische Anlagen fast immer den Voraussetzungen entsprechen, die hier bezüglich des Gemeinwohles, des öffentlichen Interesses, und — vor allem — hinsichtlich des Nutzens für die Gesammtentwickelung gemacht werden. Es ist daher nicht daran zu zweifeln, dass es im Geiste der Gesetze für ein modernes Staatswesen als durchaus geboten erscheint, zu Gunsten der Stark- Anlagen und der von ihnen ausgehenden Leitungen die Enteignung zu gestatten.

Diese Erkenntnis, unterstützt von den oberwähnten exorbitanten Forderungen von Eigenthümern, über deren Gründe Starkstromleitungen hätten geführt werden sollen, hat den Elektrotechnischen Verein in Wien bereits vor Jahren veranlasst, ein Comité von Juristen und Technikern mit der Ausarbeitung eines Entwurfes zu einem Expropriationsgesetze für elektrische Leitungen zu betrauen.

*) Das Oesterreichische Wasserrecht. Erläutert v. Karl Peyrer R. v. Heimstätt, k. k. Ministerialrath. Basierend auf dem k. k. Sectionsrath Dr. Peyrer v. Heimstätt. Wien, Manz'sche Buchhandlung, 1869.

Dieses Comité hat in dankenswerther Weise das ganze damals überschaubare Gebiet der auf die Elektrotechnik bezüglichen Normen studirt und einen Gesetzentwurf*) verfasst, welcher dem Abgeordnetenhause von dem damaligen Reichsrathsabgeordneten und gegenwärtigen Sectionschef Dr. W. Exner und dessen Genossen — gleichzeitig mit einer, dieselbe Angelegenheit betreffenden Petition der Gemeinde Krumau — übereicht wurde, aber nie zur Verhandlung kam. Die gegenwärtig herrschende Stagnation des Vertassungslebens lässt daran zweifeln, dass das Parlament sich bald mit der Sache befassen könne. Darum wird dem Congresse auch ein Alternativ-Vorschlag unterbreitet, eine directe Anregung beim Ministerium zu unternehmen.

Mittlerweile hat die Regierung eine unseren Bestrebungen analoge Vorlage eingebracht, durch welche die dem Staate zustehenden Rechte bei Errichtung und Instandhaltung von Telegraphen- und Telephonanlagen hätten geregelt werden sollen.

Der Justizausschuss des Abgeordnetenhauses hat damals (1896) eine Resolution beschlossen, welche die Regierung auffordert, ein „Expropriations-Gesetz für Leitungen elektrischer Kraftübertragung" einzubringen, der Referent, Dr. Fux, bemerkte in seinem Berichte, dass so viele Wasserkräfte in Oesterreich unbenützt bleiben, welche der Industrie durch die elektrische Kraft auf weite Strecken dienstbar gemacht werden könnten; dieselben würden die wirthschaftliche Lage ganzer Bezirke und Provinzen günstig beeinflussen, ja mit einem Schlage umgestalten." (Sitzg. v. 28. Mai 1896.)

Dies ist, kurz umschrieben, der Sachverhalt in unserer Angelegenheit. Es wäre nun — nach unmassgeblicher Meinung des Referenten — für den Congress folgender Weg offen:

1. Könnte derselbe eine Resolution fassen, gemäss welcher durch den Elektrotechnischen Verein in Wien der Regierung die obcitirten und vielleicht noch andere an dieselbe ergangene Anregungen betreffs Einbringung eines Enteignungsgesetzes für elektrische Starkstromanlagen in Erinnerung zu bringen sind und im Sinne welcher die Regierung anzuchen wäre, diesem Bedürfnisse ehemöglichst zu entsprechen; oder

*) Der Gesetzentwurf hatte folgenden Wortlaut:

Gesetz vom ....., betreffend die Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von elektrischen Leitungsanlagen.

Mit Zustimmung der beiden Häuser des Reichsrathes finde ich anzuordnen, wie folgt:

§ 1.

Auch wenn die Erfordernisse der Enteignung nach § 365 a. b. G. B. nicht vorliegen, ist, um die nutzbringende Verwendung der Elektricität zu fördern, zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von elektrischen Leitungsanlagen die Ausübung des Enteignungsrechtes jedem elektrischen Unternehmen zuzugestehen.

§ 2.

Das Enteignungsrecht darf nicht weiter ausgedehnt werden, als es sich für die speciellen Zwecke des elektrischen Unternehmens als erforderlich herausstellt, und von der Enteignung überhaupt ausgenommen sind:

a) Das Innere aller Gebäude;

b) geschlossene Hofräume;

c) eingefriedete Gärten sowie Friedhöfe (Gottesäcker) und mit Mauern umgebene Fluren;

d) die Benützung jener öffentlichen Strassen und Wege, welche sich entweder in geschlossenen Ortschaften oder in Städten mit eigenem Statute befinden;

e) Objecte, deren Benützung aus ästhetischen Gründen unzulässig erscheint.

§ 3.

In Bezug auf den Gegenstand und Umfang der Enteignung, wie der Entschädigung, dann in Bezug auf das Enteignungsverfahren und die Competenz der Behörden sind die Bestimmungen des Gesetzes vom 18. Februar 1878, R. G. Bl. Nr. 30, analog anzuwenden.

§ 4.

Mit dem Vollzug dieses Gesetzes sind die Minister des Handels, der Eisenbahnen, des Innern, des Ackerbaues und der Justiz beauftragt.

Digitized by Google

2. würde es sich angesichts mancher geänderter Verhältnisse und der mittlerweile erlangten Kenntnis von der codificatorischen Behandlung dieses Gegenstandes in anderen Ländern empfehlen, von einem Comité einen neuen Entwurf*) ausarbeiten und denselben ehethunlichst dem Abgeordnetenhause einreichen zu lassen; endlich

3. könnte sogleich eine Beschlussfassung seitens des Congresses erfolgen, dass durch den Elektrotechnischen Verein in Wien an die Regierung eine Petition gerichtet werde, dieselbe möge ein Gesetz vorbereiten und in gegebener Zeit im Reichsrathe einbringen, welches auf folgende Punkte Rücksicht nimmt:

I. Diejenigen Theile des Enteignungsgesetzes im geltenden Wasserrecht, die uneingeschränkte Anwendung für Anlagen elektrotechnischer Natur finden können, seien in das neue Gesetz aufzunehmen; ebenso die Bestimmungen, die sich aus der Analogie beider Gebiete ergeben.

II. Das Gesetz möge ferner enthalten: Vorschriften für die Führung sowohl ober- als unterirdischer Leitungen durch öffentliche und private Gründe und Normirung der Entschädigungen, welche die Eigenthümer anzusprechen berechtigt sind.

Diese Bestimmungen haben sich zu beziehen auf das Stellen der Säulen, Anbringen von Ständern und Trägern, Errichten von Kabelthürmen und Transformatorenhäuschen, auf das Aussasten der Bäume oder Aushalzen von Waldanlagen etc. . . . . .

III. Waren in das Gesetz aufzunehmen: die allfällig nöthig werdenden Rücksichten auf das die Telegraphen- und Telephon-Anlagen betreffende Gesetz und auf die Normen, welche das Verhältnis von Starkstrom-Leitungen zu Bahnen überhaupt und zu elektrischen Bahnen insbesondere festsetzen.

IV. Wäre die Bestimmung in das Gesetz aufzunehmen, dass derjenige, zu dessen Gunsten die Enteignung vorgenommen wird, sich allen zukünftigen, auf Elektrotechnik, Leitungsführung, Sicherung von Eigenthum und Leben etc. sich beziehenden Gesetzen im vorhinein zu unterwerfen habe.

*) Der früher abgedruckte Gesetzentwurf liesse sich im Sinne der gegebenen Anregungen ergänzen.

Die Gewährung der Steuerfreiheit beim Bezuge des Benzines zum Motorenbetriebe in elektrischen Anlagen.

Referent: Ingenieur **Ludwig Loos**, Reichenberg.

Der Benzinmotor hat im Laufe dieses Jahrzehntes so ausserordentliche Verbesserungen erfahren, dass er ebenbürtig neben dem hochentwickelten Gasmotor steht und eine Betriebsmaschine darstellt, welche bereits ein ausgebreitetes Verwendungsgebiet besitzt. Bis zum Jahre 1896 war die hohe Consumsteuer (fl. 6·50 pro 100 *kg*) auf Mineralöle, welche ein geringeres specifisches Gewicht als 0·88 haben, ein unübersteigliches Hindernis für eine grosse Verbreitung des Benzinmotors. Auf Grund einer vom Abgeordnetenhause 1894 gefassten Resolution, brachte die Regierung, infolge des Drängens des Parlamentes, der Handelskammern und verschiedener Corporationen einen Gesetzentwurf ein, nach welchem Mineralöle (Benzin) von einem geringeren specifischen Gewichte als 0·77 bei 12° R. zum Betriebe von Motoren und zum Reinigen von Petroleumschächten von der Verbrauchssteuer entlastet werden sollten. Dieser Entwurf wurde am 29. Juni 1896 (R. G. Bl. 105) zum Gesetz. Bereits am 3. Juli 1896 (R. G. Bl. 107) erschien die Durchführungs-Verordnung, welche allerdings auf die durch das Gesetz erfreuten betheiligten Kreise einigermassen ablühlend wirkte. Die vielen complizirten Vorsichtsmassregeln gegen eine missbräuchliche Verwendung des steuerfreien Benzins waren die Ursache davon. Es muss um die Bewilligung zum steuerfreien Bezuge im Wege der Handelskammer bei der Finanzbehörde erster Instanz angesucht werden, und es ist ausser den Personalien, dem Verwendungszwecke, dem bethätigten jährlichen Bedarfe, der Grösse der jeweiligen Bezugsmenge, dem Standorte der bezüglichen Raffinerie, die Art der Sicherstellung der Verbrauchssteuer, die annähernde Stundenzahl, durch welche der Motor täglich in Betrieb sein soll, anzugeben, weiters ein Certificat über System und maximalen Benzinverbrauch, ausgestellt von der den Motor liefernden Maschinenfabrik, beizubringen. Gegen den Missbrauch des steuerfreien Oeles schützt sich der Fiscus durch Sicherstellung der Consumsteuer für die jeweilig bezogene Benzinmenge, gefälbsämtliche Ansicht, Färbung des Benzines und Androhung gefällsämtlicher Strafe nebst Entziehung der Begünstigung; überdies muss der Consument ein Register von sage achtundzwanzig Rubriken über den Verbrauch des steuerfreien Benzines führen. Wir haben es hier mit einer fiscalisch-bureaukratischen Leistung zu thun, die in ihrer Complicirtheit schwerlich zu übertreffen ist. Doch genug davon, man hat sich daran gewöhnt und die bezügliche Praxis der Finanzorgane wird allgemein als eine milde bezeichnet.

Uns interessirt hier eine andere Seite der Sache wesentlich mehr. Das citirte Gesetz erweckte die Hoffnung, dass das steuerfreie Benzin zum Motorenbetrieb ohne Rücksicht auf den Gebrauch gewährt werde, den man von der Betriebskraft macht. Aber schon die Durchführungs-Verordnung beschränkt die durch das Gesetz ohne Vorbehalt ausgesprochene Begünstigung auf „Personen, bezw. Unternehmer, welche ein Gewerbe mit Hilfe von Benzinmotoren..... betreiben."

Nur nach längerem Schwierigkeiten wurde den Motorenfahrern das steuerfreier Bezug von Benzin zum Ausprobiren ihrer Maschinen gewährt. Der Betrieb „eines Gewerbes" wurde aber seitens der Finanzbehörden mit noch grösserer Einschränkung aufgefasst, wie man später zu erfahren Gelegenheit hatte. Auch der Betrieb von landwirtschaftlichen Maschinen, Pumpen, Automobilen war von der Verwendung steuerfreien Benzins ausgeschlossen.

Ich muss hier ausdrücklich hervorheben, dass in der Durchführungs-Verordnung ausser der angeführten Beschränkung auf „gewerbliche Betriebe" (§ 1) nur noch einmal die Rede davon ist, wozu man das steuerfreie Benzin verwenden darf und wozu nicht. Das ist in § 2 der Fall, wo es heisst:

„Insbesondere haben Altretungen des steuerfrei bezogenen Benzins an andere Personen, sowie die Verwendung desselben zu jedem anderweitigen, als dem bewilligten Zwecke, zu als Beispiel zur Beleuchtung, ohne vorherige Anmeldung und Verstenerung die Zurücknahme der Bewilligung zur Folge."

Da wir einmal auf Petroleum eine Consumsteuer haben, so ist es wohl begreiflich, dass die Verwendung steuerfreien Benzins in der Petroleumlampe oder in ähnlichen Apparaten verboten wird. Dass man aber aus diesem Passus geradezu eine facultative Besteuerung des elektrischen Lichtes zu construiren vermochte, erscheint fast unglaublich, und doch ist es so. In einem Erlass der Finanz-Bezirks-Direction in Wien (24. März 1898, Z. 17158) wird einer Wiener Firma auf Grund deren Einschreiten eröffnet:

„Da jedoch die gepflogenen Erhebungen ergeben haben, dass Benzinmotoren häufig in nicht gewerblichen, namentlich in landwirthschaftlichen Betrieben Verwendung finden, so beabsichtigt das h. k. k. Finanzministerium einvernehmlich mit dem königl.-ungar. Finanzministerium den steuerfreien Bezug von Benzin auch zum Betriebe von Motoren, welche anderen als gewerblichen Zwecken dienen, unter der Voraussetzung zuzugestehen, dass dieselben weder ausschliesslich noch theilweise zur Lichterzeugung verwendet werden."

Hier haben wir einen stilistischen Uebergang von der Verwendung des Benzins zur Beleuchtung zur Verwendung der mit steuerfreiem Benzin betriebenen Motoren zur Lichterzeugung vor uns. In einem weiteren Erlasse (18. November 1898, Z. 60909 der Finanz-Landes-Direction in Wien) wird ein wiederholtes Einschreiten um Gewährung der Benzinsteuer-Befreiung für Motoren, mittelst welcher elektrisches Licht erzeugt werden soll, abschläglig beschieden.

Man kann mit Wasserkraft, Dampfmaschinen und Gasmotoren elektrisches Licht unbesteuert erzeugen. Die mittelst Benzinmotoren erzeugte Energie genösse Steuerfreiheit, ohne

Digitized by Google

Zweifel auch die gleicherweise erzeugte elektrische Energie als Betriebskraft, nur das elektrische Licht ist mit einer prohibitiv wirkenden Steuer belegt, wenn zufällig die Dynamomaschine von einem Benzinmotor betrieben wird.

Die Bedeutung des Benzinmotors als Betriebsmaschine für die Erzeugung elektrischen Lichtes ist nicht zu unterschätzen. Gerade in Orten, die nicht über Leuchtgas verfügen, ist man am ersten geneigt, elektrisches Licht zu verwenden. Nicht immer kann man hier zur Dampfanlage greifen, besonders wo geringer Betriebsumfang zu erwarten ist. Da ist der Benzinmotor am Platze, zuweilen vielleicht die einzige Möglichkeit zur Erzeugung der Betriebskraft, so z. B. für die elektrische Beleuchtung einzelner Gebäudegruppen oder Gebäude, wie Fabriken, Amtsgebäude, Schulen, Hôtels u. dgl. Eine Fabrik arbeitet z. B. mit Wasserkraft, es ist aber nicht möglich, die Lichtdynamo an die bedeutenden Geschwindigkeitsschwankungen unterworfene Transmission zu hängen. Wird man da nicht gerne zum Benzinmotor greifen? Viele kleinere Betriebe, die mit Gas- oder Dampfmaschinen arbeiten, erzeugen daneben elektrisches Licht zur Beleuchtung ihrer Werkstätten. Wird die Werkseinrichtung mittels eines Benzinmotors betrieben, dann ist dieses Werk gegenwärtig zur Petroleumlampe verurtheilt. Gerade die elektrische Beleuchtung ist aber in vielen Fabrikationsbetrieben eine der wichtigsten Sicherheitsvorkehrungen, die von den Assecuranzgesellschaften längst anerkannt ist, indem dieselben den elektrischen Lichte einen günstigen Einfluss auf die Bemessung der Prämien zugestehen.

Abgesehen von grösseren elektrischen Centralen, die ihre Netzbelastung durch ausgedehnte Kraftabgabe gleichmässiger gestalten, ist für den elektrischen Lichtbetrieb mit seinen kurzen Betriebszeiten der immer betriebsbereite Benzinmotor, der fast keine Wartung braucht, in vielen Fällen in Betracht zu ziehen. Für Anlagen von 50 oder 100 Glühlampen arbeitet man mit (steuerfreiem) Benzin in der Regel billiger als mit einer besonderen Dampfanlage. Aber auch für wesentlich grössere Lichtanlagen kann der Benzinmotor in Betracht kommen, was um so wichtiger erscheint, als man den Betrieb mit Benzin doch nur dort zur Anwendung bringen wird, wo der Dampfbetrieb aus localen Gründen oder wegen ökonomischer Bedenken ausgeschlossen ist. Nicht um eine Concurrenz gegen die Dampfmaschine handelt es sich meiner Ansicht nach, sondern um ein weiteres Mittel zur Verbreitung des elektrischen Lichtes. Die folgende Berechnungs-Skizze soll das Verwendungsgebiet des Benzinmotors für elektrische Lichtanlagen andeuten und das ebenso dringende als berechtigte Bedürfniss nach steuerfreiem Benzin für diese Betriebe zeigen.

Eine Wolfsche Compound-Locomobile von 25 *PS* eff. bei 300 Füllung; stehe sich loco Wien auf rund 8000 fl., ein Langen und Wolfscher Benzinmotor von nominell 25 *PS* eff. complet mit zwei Schwungrädern auf 5625 fl. Nehmen wir an, dass die Maschine täglich betrieben wird, und rechnen wir für Amortisation, Verzinsung und Reparaturen 12% des Anschaffungswerthes; stellen wir ferner 100 *kg* Steinkohle mit fl. 0·85, 100 *l* g Benzin versteuert mit fl. 18·50, 100 *kg* Benzin steuerfrei mit fl. 9·50 in Rechnung.

Der Kohlenverbrauch kann für das jedesmalige Anheizen mit 25 *kg* eingesetzt werden, für die Pferdekraft-Stunde mit 2·5 *kg*, was mit Rücksicht auf schwankende Belastung gewiss nicht zu viel ist; der Benzinverbrauch soll mit 0·4 *kg* per 1 *PS*-Stunde angenommen werden.

Wir erhalten somit an constanten Auslagen für die Dampf-Locomobile:

12% von fl. 8000	fl.	960·—
365 × 25 × 0·0685 . . .	„	77·56
Summe	fl.	1037·56

Für den Benzinmotor:

12% von fl. 5625	fl.	675·00

Aus den vorangehenden Annahmen ergibt sich für die Pferdekraft-Stunde ein Brennmaterialaufwand von 2·125 kr. Kohle, bezw. 3·8 kr. steuerfreiem Benzin. Die Frage, bei welcher Jahresleistung in Pferdekraft-Stunden sich die Betriebskosten beider Maschinen gleich hoch stellen, beantwortet sich durch die Gleichung:

$$1037{\cdot}56 + 2{\cdot}125\,x = 675{\cdot}00 + 3{\cdot}8\,x, \text{ woraus}$$

$$x = 21645\ PS\text{-Std.}$$

Das entspricht z. B. einer Jahres-Durchschnitts-Belastung von 21·64 *PS* bei 1000 Betriebsstunden. Wird *x* grösser als berechnet, so arbeitet die Dampfmaschine billiger, im anderen Falle aber die Benzinmaschine. Für versteuertes Benzin ergibt sich für *x* der Werth 11071, was einer Jahres-Durchschnittsbelastung von 11·07 *PS* bei 1000 Betriebsstunden entspricht. Für grössere Anlagen stellt sich das Verhältniss für den Benzinmotor natürlich ungünstiger. Wird steuerfreies Benzin verwendet, so ist es auch bei grösseren Anlagen möglich, zulässige Betriebskosten zu erreichen, was bei besteuertem Benzin als ausgeschlossen zu betrachten ist.

In der vorliegenden Berechnung wurde angenommen, dass ein Mann genügt, um die Dampfmaschine und die Lichtmaschine mit ihren Apparaten zu bedienen, was gewiss nicht immer zutrifft; auch dürfen die ermittelten Werthe nur als annähernde Vergleichsziffern betrachtet werden, die unter bestimmten Voraussetzungen eine nicht unwesentliche Modification erfahren werden. Jedenfalls zeigen die berechneten Werthe zweierlei:

1. Dass unter Voraussetzung der Verwendung von steuerfreiem Benzin für den Benzinmotor zum Antriebe elektrischer Lichtmaschinen ein weites Verwendungsgebiet existirt, und zwar nicht nur für ganz kleine, unbedeutende Anlagen, sondern auch für grösseren Lichtbedarf.

2. Dass die Verwendung besteuerten Benzins zum Betriebe von elektrischen Lichtmaschinen für die Elektrotechnik gegenwärtig bedeutungslos ist, da die Kosten des Brennstoffes durch die Petroleum-Consumsteuer fast verdoppelt werden.

Die bisher geübte, so recht kleinliche Handhabung des Gesetzes und der Verordnungen aus dem Jahre 1896, die unmöglich in den Intentionen des Gesetzgebers gelegen sein konnte, ist ein den Fortschritt hemmender Factor, der nicht bald genug eliminirt werden kann. Man kann sich des Eindruckes nicht erwehren, dass Befürchtungen wegen eines möglichen Rückganges des Steuerertrages vorliegen, so sonderbar dies auch erscheinen mag. Der Ertrag aus der Mineralöl-Consumsteuer hat nämlich im Jahre 1896 (wo also das Gesetz über die Steuerbefreiung für Motorenbenzin schon in Kraft war), für Cisleithanien um 251.767 fl. mehr betragen, als 1895; von 1883 bis 1896 ist der Ertrag der Petroleumconsumsteuer von rund 1¼ Millionen auf 13 Millionen gestiegen. Im zweiten Semester 1896 wurden 17.580 *q* Mineralöle[*]) steuerfrei abgegeben. In Deutschland hingegen betrug im Jahre 1898 das unter Controle der Verwendung zollfrei gebliebene Benzin, Ligroin etc. 117.202 *q*, obwohl in Deutschland keine Verbrauchssteuer, sondern nur ein Zoll von 6 Mk. pro 100 *kg* auf Petroleum, Erdöl und andere Mineralöle, roh und gereinigt, besteht. Dagegen ist in Deutschland der Verbrauch an Petroleum und ähnlichen Oelen ungleich grösser als bei uns. Der Consumbetrug[**]) 1896 in Oesterreich-Ungarn 2,193.227 *q*, hingegen wurden 1898 nach Deutschland 10,589.041 *q* an Petroleum und Petroleumerzeugnissen eingeführt.

Bei uns kommen auf den Kopf 5 *kg* Mineralöl, in Deutschland 18—20 *kg*.

Die Bedeutung des steuerfreien Benzins für den Motorenbetrieb zeigt sich am besten durch die enorme Preissteigerung dieses Brennstoffes seit Gewährung der Steuerbefreiung. Loco Wien notirte Motorbenzin per 1 *q* = 100 *kr*, exclusive Emballage, steuerfrei:

1896/97.	fl.	4.50
1897/98.	„	6.50
1899	„	9.50—10.50.

Früher war dieses Oel ein schlecht zu verwerthendes Abfallproduct, während es gegenwärtig ein geschätzter Handelsartikel ist.

Bei der fortwährenden Steigerung der Petroleumproduction in Oesterreich, welche

1882		46.100 *t*
1886		75.000 *t*
1896		339.800 *t*

betragen hat und in Berücksichtigung des constant steigenden Ertrages der Petroleum-Consumsteuer, welcher bisher durch die Benzinsteuerbefreiung nicht tangirt worden ist, erscheint es unerklärlich, warum man einem wichtigen volkswirthschaftlichen Factor, den das elektrische Licht ohne Zweifel darstellt, eine Begünstigung dauernd vorzuenthalten geneigt ist, die anderen Production-szweigen zugestanden wurde.

[*]) Darin sind auch die steuerfrei bezogenen Mineralöle für Extractionszwecke enthalten. Neuere statistische Daten sind noch nicht publicirt.

[**]) Diese und die kurz vorangegangenen statistischen Daten seinel wa ich einem Separatabdrucke der Reichenberger Handels- und Gewerbekammer, Referent Dr. H. Chaloupecka.

Digitized by Google

In Deutschland bedarf die Zollbefreiung überhaupt nicht eines eigenen gesetzlichen Apparates, sondern schon im Zolltarif ist die Zollbefreiung dadurch vorgesehen, dass der Bundesrath ermächtigt ist, für andere gewerbliche Zwecke als für Schmieröl- und Leuchtölerzeugung bestimmte Mineralöle unter Controle der Verwendung vom Eingangszolle frei zu lassen. Wenn Ende 1896 — also nach Publication des bezüglichen Gesetzes in Oesterreich — auch in Deutschland eine neuerliche Verordnung für Motorenbenzin herausgegeben worden ist, durch welche gleichfalls der elektrische Lichtbetrieb von der Begünstigung der Zollbefreiung ausgeschlossen wird, so scheint dies einer wenig glücklichen Anlehnung an die österreichische Verordnung entsprungen zu sein. Es besteht aber in Deutschland jetzt schon die Absicht, sogar Petroleum für Diesel-Motoren zollfrei einzulassen.

Angesichts dieser Verhältnisse empfiehlt Referent, der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 möge die folgende Resolution zum Beschlusse erheben und dieselbe den k. k. Ministerien des Handels und der Finanzen durch den Elektrotechnischen Verein in Wien zur Kenntnis bringen:

In Erwägung des Umstandes, dass die derzeitige Handhabung der Verordnung des k. k. Finanzministeriums vom 3. Juli 1896, R. G. Bl. 107, bezüglich der Gewährung der Consumsteuerbefreiung für Motorenbenzin die Verwendung steuerfreien Benzins für Motoren zum Betriebe elektrischer Lichtanlagen ausschliesst, wodurch die heimische Motorenfabrikation, sowie die elektrotechnischen Fabriken schwer geschädigt werden,

in weiterer Erwägung dessen, dass die Ausschliessung des elektrischen Lichtbetriebes von der obgenannten Begünstigung einer facultativen Bestenerung des elektrischen Lichtes gleichzuachten ist,

in schliesslicher Erwägung, dass durch eine derartige Deutung der genannten Verordnung die Verwendung elektrischen Lichtes in gewerblichen und industriellen Betrieben eine bedeutende Einschränkung erleidet, erachtet es der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 als dringlich geboten, dass der Elektrotechnische Verein in Wien an die Regierung eine Petition richte, dahin gehend, dass im Sinne des Gesetzes vom 29. Juni 1896, R. G. Bl. Nr. 105 der Bezug von steuerfreiem Benzin zum Betriebe von Motoren ohne Rücksicht auf deren Verwendungszweck gestattet werde.

Die Schaffung einer Statistik für elektrische Anlagen.

Referent: Dr. **Richard Hlecke.**

Gegen die Errichtung elektrischer Anlagen, gegen die Führung von Starkstromleitungen, ja selbst gegen die Errichtung von Accumulatorenstationen wird seitens der Anrainer und Privatbetheiligten vielfach unter Hinweis auf angeblich durch ähnliche Einrichtungen verursachte Unfälle, die durch die Tagesblätter bekannt wurden, Einsprache erhoben und werden die unglaublichsten Schutzmassregeln verlangt. So z. B. wird die verdünnte Schwefelsäure zur Accumulatorenfüllung für einen explosiblen Körper erklärt, die Aufstellung von Accumulatoren in einem Gebäude als Erhöhung der Blitzgefahr betrachtet; ferner werden bei Freileitungen kostspielige Schutzmassregeln gegen Drahtbruch, der bei geeigneter Ausführung an Starkstromleitungen fast nie vorkommt, verlangt etc. etc.

Meist ist diese übergrosse Vorsicht durch eine unrichtige oder lückenhafte Darstellung von Unfällen und deren Ursachen in den Tagesblättern veranlasst, bei welcher vielfach Missverständnisse seitens der nicht technisch gebildeten Berichterstatter unterlaufen.

Nach einer von Prof. Dr. Ignaz Klemenčič in Innsbruck gegebenen Anregung würde die Unklarheit über die eigentlichen Ursachen der Unfälle am leichtesten beseitigt, wenn von Seite einer berufenen Behörde eine Statistik der Elektricitätsunfälle und deren Ursachen durch Fragebogen an die Betheiligten eingeleitet würde. Die Ergebnisse dieser Erhebungen wären zu veröffentlichen und geben in mancher Beziehung werthvolle Aufschlüsse über das nothwendige Mass von Vorsichtsmassregeln, sowie über die Grenzen der Constructionssicherheit.

Anschliessend an diese Unfallsstatistik könnte von gleicher Stelle aus eine allgemeine Statistik der Elektricitätswerke und elektrischen Anlagen geführt werden, aus deren Resultaten die Industrie gewiss in vieler Beziehung Nutzen zöge.

Fragen über die voraussichtliche Rentabilität einer Anlage oder über die Steigerungsfähigkeit derselben könnte sich darnus auch der Laie beantworten, was die Capitalsbetheiligung gewiss nur fördern würde.

Das Bedürfnis nach einer solchen Statistik hat sich auch in Deutschland fühlbar gemacht und werden Zusammenstellungen der Ergebnisse — leider nicht ganz vollständig — vom Verbande deutscher Elektrotechniker in der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin veröffentlicht.

Für die Kronländer Tirol und Vorarlberg hat Professor Dr. Ignaz Klemenčič mit Unterstützung der Statthalterei bereits eine ähnliche Statistik mittelst Fragebogen eingeleitet, die sich auf die allgemeinen Daten über die Elektricitätsanlagen und rücksichtlich der Unfälle hauptsächlich auf Drahtbrüche erstreckt.

Der hiebei eingeschlagene Weg erscheint auch als der einzig richtige, und empfiehlt es sich für die Behörde, stets mit der Sichtung des statistischen Materiales und mit der Erhebung der einen Unfall begleitenden Umstände sowohl bei einfacheren Fällen einen mit der Praxis in Fühlung stehenden Fachmann zu betrauen. Nur dann wird das beabsichtigte Ziel auch wirklich erreicht.

Die Einleitung einer amtlichen, öffentlichen Statistik über die Elektricitätsanlagen im allgemeinen, sowie über die durch die Einrichtungen derselben verursachten Unfälle erscheint für die heimische Industrie in hohem Grade förderlich.

Referent beantragt daher die Annahme der folgenden Resolution:

Der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 ersucht den Elektrotechnischen Verein in Wien an die Regierung eine Eingabe zu richten, es möge die Einleitung einer Statistik der Elektricitätsanlagen, sowie der Unfälle, welche sich in denselben ereignen, unter Beiziehung von Fachmännern, die mit der elektrotechnischen Industrie vertraut sind, in Angriff genommen und die Ergebnisse derselben an geeigneter Stelle veröffentlicht werden.

Die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Stromstufen für Elektricitätszähler.

Referent: **Dr. Schulka.**

In Oesterreich wurde durch die Verordnung des k. k. Handels-Ministeriums vom 3. Mai 1894, R. G. Bl. Nr. 31 zuerst unter allen Staaten die behördliche Aichung der Elektricitätszähler angeordnet und dadurch einem sowohl seitens der Elektricitäts-Gesellschaften, als auch seitens der Consumenten allgemein gehaltenen Wunsche entsprochen. Die Durchführung der Aichung der Zähler ist schwieriger als die der Gas- und Wassermesser, da einerseits elektrochemische Messungen selbst mehr Mühe erfordern, als Volumsmessungen und andererseits die Verschiedenheit der Elektricitätszähler eine sehr grosse ist und daher nicht immer viele Zähler gleichzeitig geaicht werden können. Bei Gas- und Wassermessern handelt es sich nur um das Volumen des durchströmenden Gases oder Wassers, und können daher Gas- und Wassermesser verschiedener Systeme gleichzeitig geaicht werden, wenn nur die deckarite maximale Durchflussmenge die gleiche ist. Bei Elektricitätszählern besteht eine ausserordentlich grosse Verschiedenheit: es gibt Zähler für Gleichstrom, für einphasige und mehrphasige Ströme, bei Wechselstromzählern ist die Periodenzahl zu berücksichtigen, bei den Zählern für Gleichstrom oder einphasigen Wechselstrom ist auch zu beachten, ob sie für Zwei- oder Mehrleiterstysteme bestimmt sind; bei allen Arten von Zählern kommen verschiedene Betriebsspannungen in Betracht, und endlich wird die grosse Zahl von verschiedenen Zählern, die sich durch die angeführten Umstände ergibt, noch dadurch bedeutend vergrössert, dass die Zahl der Stromstufen, für welche die Zähler deckarirt werden, eine sehr grosse ist. Die Zähler werden gegenwärtig für 3, 5, 6, 7·5, 10, 12, 15, 20 . . . 1 maximale Strom-tärke

Digitized by Google

decларirt. Berücksichtigt man noch, dass überdies Zähler verschiedener Systeme, selbst wenn sie in Bezug auf alle die angeführten Umstände übereinstimmen, aus Gründen der Genauigkeit der Aichung nicht immer gleichzeitig geaicht werden können, so ist wohl ersichtlich, wie schwierig die Durchführung der Aichung ist. Falls die Aichung nicht, wie dies gegenwärtig der Fall ist, an einer Centralstelle, sondern an mehreren Aichstellen ausgeführt werden sollte, wird die Durchführung derselben keinesfalls erleichtert sein, da stets möglichst viele gleiche Zähler gleichzeitig geaicht werden sollen. Die elektrotechnischen Messungen und die Berechnung der Sollangabe der Zähler bleibt dieselbe, ob nur ein Zähler oder eine grosse Anzahl gleichzeitig geaicht werden; in letzterem Falle kommt nur die Mühe des Ablesens aller Zähler und die Ausfertigung der Befundscheine hinzu.

Da nun sowohl die Elektricitäts-Gesellschaften als auch die Consumenten ein Interesse daran haben, dass die Zähler behördlich geaicht werden, erscheint es wünschenswerth, die grosse Zahl der Verschiedenheiten der Zähler zu verringern. Die Stromart, das Vertheilungssystem und die Betriebsspannung kann nicht geändert werden. Von letzterer wäre nun allerdings unabhängig, wenn Ampèrestunden-Zähler verwendet würden und wären dadurch auch die Verluste, welche die dünndrahtigen Kreise der Zähler verursachen, vermieden. Die letzteren sind durchaus nicht sehr klein; nimmt man im Mittel 4 Watt Verlust an, so macht dies pro Tag 1 Hektowattstunde, welchem Verluste pro Jahr eine Ausgabe von circa 14 fl. entspricht. Die citirte Verordnung vom 8. Mai 1894 schliesst die Verwendung von Ampère-Stundenzählern nicht aus. Allerdings müsste bei Verwendung von Ampère-Stundenzählern irgend eine behördliche Controle der Betriebsspannung stattfinden. Bei Gas- und Wassermessern stehen die Verhältnisse in dieser Beziehung günstiger, weil diese Messer stets das Volumen des Gases oder Wassers messen, unabhängig vom Drucke, welcher an der Consum-stelle herrscht und es auf eine Einhaltung eines bestimmten Druckes nicht sehr ankommt; die Qualität des Gases wird allerdings nicht vom Messer angezeigt. Bei Bezug von elektrischem Strom kommt es sehr auf die Einhaltung einer bestimmten Betriebsspannung an und wird man, da dieselbe an verschiedenen Stellen eines ausgedehnten Netzes nicht gleich sein kann, von der Verwendung von Wattstunden-Zählern wohl kaum abgehen.

Um nun die grosse Verschiedenheit der Zähler doch theilweise zu verringern könnte analog, wie in der Aichordnung für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder in Ausführung der Maass- und Gewichtsordnung vom 23. Juli 1871, R. G. Bl. Nr. 16 ex 1872 vorgeschrieben ist, dass die für den öffentlichen Verkehr bestimmten Gewichte nur dekadische Vielfache oder Bruchtheile von $1\,kg$, $2\,kg$, $5\,kg$ sein dürfen, ebenfalls eine Beschränkung der Stromstufen der Elektricitätszähler vorgeschrieben werden; eine derartige Beschränkung könnte auch durch ein freiwilliges Uebereinkommen der Elektricitätszähler-Fabrikanten und Elektricitäts-Gesellschaften zustande kommen. Die Zähler könnten für 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, $1000\,A$ declarirt werden; die meisten der gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Zähler könnten wohl für eine dieser Stufen declarirt werden. Bei Verfertigung von Widerständen sind die gleichen Stufen schon seit langer Zeit üblich. Der Referent beantragt die Annahme folgender Resolution:

Der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 erachtet es als wünschenswerth, dass die Zahl der Stromstufen der Elektricitätszähler verringert werde; die Stromstufen sollten analog den Bestimmungen für die für den Verkehr zulässigen Gewichte dekadische Vielfache oder Bruchtheile von 1, 2, $5\,A$ sein.

Programm für den gemeinschaftlichen Ausflug auf den Semmering.

Samstag den 17. Juni.

Abfahrt: 8 Uhr 15 Min. Früh mit Schnellzug von Wien, Südbahnhof.

Ankunft: 10 Uhr 39 Min. Vorm. in Station Semmering. Aufstieg ($^1/_2$ Stunde) zum Hôtel Wolfsbergkogel, daselbst um 12 Uhr gemeinschaftliches Mittagessen. (Preis des Couverts ohne Getränke fl. 1.20.) Abmarsch um 2 Uhr in den Adlitzgraben nach Schottwien ($2^1/_2$ Stunden), daselbst Abendessen à la carte im Gasthause des Franz Müllner. Um 7 Uhr Aufstieg zur Station Klamm ($^1/_2$ Stunde)

Rückfahrt: 7 Uhr 49 Min. Abends mit Schnellzug von Station Klamm.

Ankunft: 9 Uhr 45 Min. Abends in Wien, Südbahnhof.

Fahrkarten zum ermässigten Preise von fl. 4.06 für die Hin- und Rückfahrt sind vor Abfahrt des Zuges bei den Mitgliedern des Vergnügungs-Comité im Südbahnhofe, Abfahrtsseite, I. Stock links im Café-Salon zu lösen. Die Congress-Theilnehmer werden gebeten, das Congress-Mitglieds-Abzeichen sichtbar zu tragen.

Mitglieder, welche sich an diesem Ausfluge betheiligen wollen, werden ersucht, ihre Theilnahme spätestens bis Donnerstag Abends durch Fertigung des zur Vertheilung gelangenden Talons dem Vergnügungs-Comité bekannt zu geben. Die Abgabe des Talons erfolgt im Versammlungslocale.

Der Ausflug findet auch bei zweifelhafter Witterung statt.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 26. **WIEN, 25. Juni 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber Schaltungen mit aufgeschnittenen Gleichstromwickelungen. Vortrag, gehalten am Elektrotechniker-Congress in Wien von Ingenieur Giovanni Ossanna 347
Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 354
Zur Statistik der Elektricitäts-werke. Von E. Hunigmann . 359
Ueber das Zischen des elektrischen Lichtbogens. Von Frau Ayrton 360

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 362
Ausgeführte und projectirte Anlagen 362
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 362
Namen-Verzeichnis der Delegirten und Theilnehmer am Elektrotechniker Congress, Wien 1899 363
Vereinsnachrichten 366

Ueber Schaltungen mit aufgeschnittenen Gleichstromwickelungen.

Vortrag, gehalten am Elektrotechniker-Congress in Wien von Ingenieur **Giovanni Ossanna.**

Hochverehrte Versammlung! Das Thema meiner heutigen Besprechung bilden eine Reihe von Schaltungen, welche von der Firma Siemens & Halske in Wien vor einiger Zeit zum Patente angemeldet wurden und die man mit jeder Gleichstromwickelung ausführen kann, sobald dieselbe an passenden Punkten aufgeschnitten wird.

Als ich vor einiger Zeit auf den Gedanken kam die einzelnen Theile einer aufgeschnittenen Gleichstromwickelung in verschiedener Weise mit einander zu schalten, um so zur Abnahme von Drehstrom günstigere Bedingungen zu schaffen, als bei der unaufgeschnittenen Gleichstromwickelung vorhanden sind, suchte ich nach einer zweckmässigen und einfachen Darstellung der auf diese Weise zwischen den einzelnen Punkten der Wickelung erhaltenen Wechselstromspannungen, um mir Klarheit darüber zu verschaffen, welche Vor- oder Nachtheile mit den bereits erdachten Schaltungen zu erreichen sind. Es gelang mir auch in der That, eine sehr einfache graphische Methode zu finden, welche, obwohl nicht strenge richtig, mir doch die grössten Dienste leistete, indem sie mich sofort auf die verschiedensten und interessantesten Schaltungen führte, die ich heute vor dieser hochverehrten Versammlung zu besprechen die Ehre habe.

Bei jeder geschlossenen Gleichstromwickelung, nämlich mit beliebiger Anzahl von Polen und Ankerstäben (Drähten oder Windungen) erzeugt jeder Draht eine wechselnde E. M. K., deren Verlauf im allgemeinen kein sinusartiger, sondern ein der Form des Feldes entsprechender ist. Da aber die Stäbe, Drähte oder Windungen gleichmässig auf dem Anker entweder einzeln oder in Gruppen (z. B. in Nuten) vertheilt sind, so wird jeder einzelne Stab zu jeder Zeit eine andere Phase, d. h. eine andere Lage den Polen gegenüber haben. Um am einfachsten diese Lage zu präcisiren, ist es am zweckmässigsten, sich eine sinusartige Vertheilung des Feldes im Luftraume vorzustellen, um dann aus der Lage eines Stabes dem Sinusfelde gegenüber, sofort auf dessen Phase schliessen zu können, wenngleich, wohl bemerkt, eine solche Vertheilung des Feldes, damit die später zu beschreibenden Schaltungen richtig functioniren, nicht nothwendig ist. Es stelle also die in Figur 1 gezeichnete Sinuslinie die Vertheilung des Feldes im Luftraume vor, während die Zone AB, welche unterhalb gezeichnet ist, ein Bild der auf der Ankeroberfläche gleichmässig vertheilten Stäbe geben soll

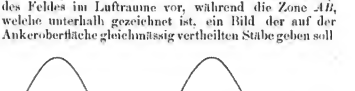


Fig. 1.

Da nun, wie früher besprochen, die Stäbe einzeln oder in Gruppen auf der Peripherie vertheilt sind, ist es möglich, durch Theilung der ganzen Ankerperipherie in $6p$ gleiche Theile (in Fig. 1 in 12 Theile, da $p = 2$ ist), wo p die Zahl der Polpaare bedeutet, Gruppen von Stäben oder Windungen zu bilden, bei welchen jede Gruppe als Ganzes genommen, eine E. M. K. erzeugt, welche um 60° gegenüber den E. M. Ken. der benachbarten Gruppen verschoben ist. Durch diese Theilung erhält man ebensoviele Phasen wie Gruppen, wobei jedoch je p Gruppen, jede sechste nämlich, dieselbe Phase aufweisen, wie aus derselben Fig. 1 zu entnehmen ist. Die Zahl der eigentlichen Phasen reducirt sich auf diese Weise immer auf 6, ja sogar nur auf 3, wenn man bedenkt, dass jede dritte Gruppe eine um 180° verschobene E. M. K. erzeugt.

Es ist nun möglich, bei jeder Gleichstromwickelung mit ganz allgemein $2a$ parallelen Stromkreisen durch Aufsuchung derselben in $6a$ Punkten $6a$ Stabzüge zu erhalten und zwar so, dass in jedem solchen Zuge nur Drähte derselben Phase vorkommen, d. h. nur Drähte, die auf dem Anker entweder nur in den Gruppen 1, 4, 7 etc. oder 1 und 4, 2 und 5 u. s. w., oder endlich solche, welche nur in einer der $6p$ Gruppen liegen, wenn man die Gruppen der Reihe nach, wie es in Fig. 1 geschah, mit 1, 2, 3 bis $6p$ bezeichnet.

In allen Fällen und bei jeder Wickelung ist es freilich nicht möglich, $6a$ vollkommen gleiche Stab-

Digitized by Google

züge zu bekommen, weil es vorkommen kann, dass die Ankerstabzahl s nicht durch $6a$ theilbar ist; in diesem Falle wird man die Theilung so vornehmen, dass die einzelnen Phasen möglichst gleich viele Stäbe aufweisen, was in Wirklichkeit sich immer ganz gut ohne Nachtheile für die folgenden Schaltungen vornehmen lässt.

Um endlich eine geschlossene Gleichstromwickelung mit $2a$ parallelen Stromkreisen richtig in $6a$ Stabzügen aufschneiden zu können, fange man bei einem beliebigen Punkte I an und verfolge die Wickelung nach einer Seite hin, indem man den Anfang des ersten Stabes mit A_1 bezeichnet; nach Ueberschreitung von $\frac{s}{6a}$ Stäben gelangt man zum Schnittpunkte 1. Das Ende des letzten schon überschrittenen Stabes heisse e_1, während der Anfang der zu überschreitenden zweiten Phase mit

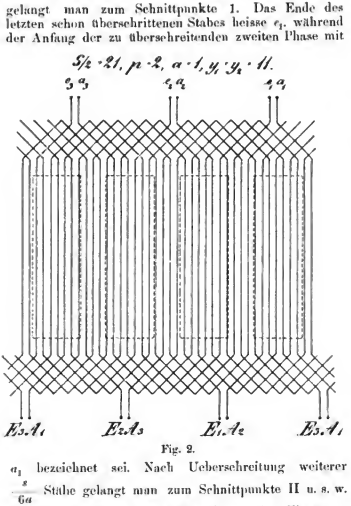


Fig. 2.

a_1 bezeichnet sei. Nach Ueberschreitung weiterer $\frac{s}{6a}$ Stäbe gelangt man zum Schnittpunkte II u. s. w.

Die weiteren Bezeichnungen sind aus den Figuren 2 bis 5 und 6 ersichtlich. Hat man nun sechs Phasen überschritten und ist a grösser als 1, d. h. hat die Wickelung mehr als zwei parallele Stromkreise, so gelangt man wieder zum Anfang einer zweiten ersten Phase, welcher mit A_1' bezeichnet sei; die weiteren Bezeichnungen sind dieselben wie bisher, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Buchstaben einen Strich bekommen. Hat die Maschine jedoch getrennte Wickelungen, so muss man die zweite, dritte u. s. w. Wickelung in den 6 Punkten desselben Potentiales wie die erste aufschneiden, wie es z. B. in Fig. 5 geschehen ist, wo diese Punkte mit I, II, III, 1. 2 und 3 bezeichnet sind.

In Fig. 2 bis 5 ist an praktischen Beispielen gezeigt, wie eine solche Aufschneidung in $6a$ Punkten erfolgen soll.

Fig. 2 stellt das Schaltungsschema einer vierpoligen Maschine mit Sericwickelung ($a = 1$, d. h. mit zwei parallelen Stromkreisen) dar, wobei die gesammte Drahtzahl so gewählt wurde, dass dieselbe durch $6a$, hier 6, theilbar ist.

In Fig. 3 ist die Theilung der Gleichstromwickelung einer achtpoligen Maschine mit $a = 2$, d. h. mit vier parallelen Stromkreisen, in $6a$ Phasen gezeigt, während Fig. 4 dieselbe Theilung für eine sechspolige Maschine mit Reihenschaltung ($a = 1$) darstellt. Während nun bei der achtpoligen Maschine die Stabzahl s durch $6a$, d. h. durch 12, theilbar ist, und daher die einzelnen Stabzüge gleich viele Stäbe aufweisen, ist das bei der sechspoligen Maschine nicht möglich, indem wir hier 4 Phasen mit 11 und 2 Phasen mit 12 Staben erhalten.

Fig. 5 stellt endlich die Wickelung einer vierpoligen Maschine mit zwei getrennten Wickelungen vor; die eine Wickelung ist in 6 Punkten A_1, A_2, A_3, a_1, a_2 und a_3 aufgeschnitten, während die anderen unaufgeschnitten und mit Collector versehen ist. Die mit I, II, III, 1, 2 und 3 bezeichneten Punkte dieser Wickelung sind Punkte gleichen Potentiales, wie die Schnittpunkte der aufgeschnittenen Wickelung.

Andere Beispiele der Theilung von Wickelungen in Gruppen mit anderen Wickelungsarten, z. B. Ring-Schleifen- oder Ring-Wellenwickelung oder Trommel-Schleifenwickelung, ist hier nicht nöthig anzuführen, und mögen die angeführten Beispiele, wie die Theilung bei Trommel-Wellenwickelung vorgenommen werden soll, genügen.

Da man, wie bereits gesagt, durch das Aufschneiden einer Gleichstromwickelung in $6a$ Punkten $6a$ Stabzüge, aber nur 6 Phasen bekommt, indem a Stabzüge immer dieselbe Phase aufweisen, so wird man in Zukunft stets von 6 Phasen sprechen können, sobald man annimmt, dass die a phasengleichen Stabzüge hintereinander oder parallel, oder theilweise hintereinander und theilweise parallel geschaltet seien, und dass man unter einer Phase immer eine solche Gruppe von Stabzügen versteht.

Wie bereits auseinandergesetzt, erzeugt nun jede Phase eine E. M. K., die um 60° gegenüber jener der benachbarten Phasen verschoben ist, und da weiters jede Phase gleich viel Spannung erzeugt, so kann man die E. M. Ke. der sechs Phasen durch die Seiten eines regulären Sechseckes darstellen, wie es in Fig. 6 durch die Seiten des dem Kreise eingeschriebenen Sechseckes geschah. Jede Phase erzeugt dabei eine E. M. K., welche von $\frac{s}{6a}$ Drähten (Parallelschaltung der a phasengleichen Stabzüge vorausgesetzt) herrührt, die ihrerseits E. M. Ke. erzeugen, welche mit der Resultirenden, d. h. mit der Seite des Sechseckes, im allgemeinen nicht übereinstimmen. Da aber jeder Draht die gleiche E. M. K. erzeugt und wegen der gleichförmigen Vertheilung der Drähte auf der Ankeroberfläche jeder Draht eine um denselben kleinen Winkel verschobene E. M. K. liefert und die Summe aller dieser Spannungen eine Sechseckseite gibt, so ist es leicht einzusehen, dass man die Spannungen der einzelnen Drähte durch Sehnen des Kreises darstellen kann, wie es z. B. für den Bogen $\overline{I\,1}$ in Fig. 6 geschah, indem man den Bogen $\overline{I\,1}$ in $\frac{s}{6a}$ gleiche Theile theilte und die Sehnen einzeichnete.

Digitized by Google

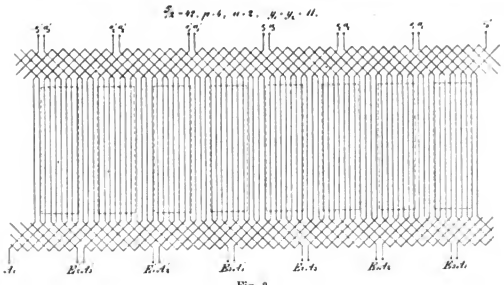


Fig. 3.

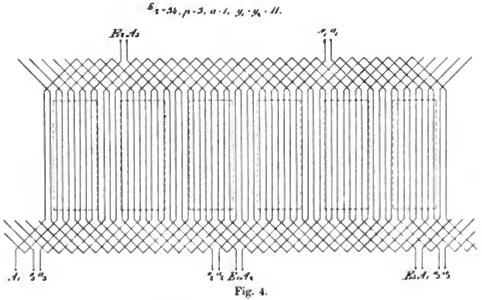


Fig. 4.

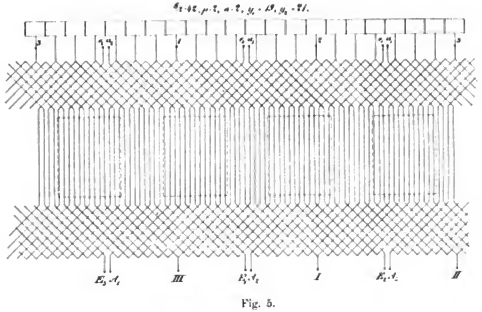


Fig. 5.

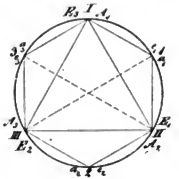


Fig. 6.

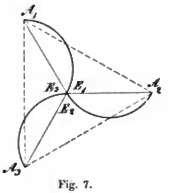


Fig. 7.

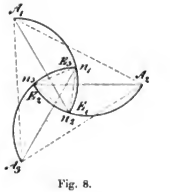


Fig. 8.

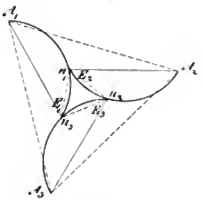


Fig. 9.

Digitized by Google

Eine solche Darstellung ist natürlich nicht streng richtig, da die Vertheilung des Feldes nie sinusartig ist; um aber die später zu beschreibenden Schaltungen kurz und übersichtlich erklären zu können, ist es zweckmässig, eine solche Annahme zu mach n, umsomehr, als die auf diese Weise erhaltenen Resultate nicht sehr viel von der Wirklichkeit abweichen, wie es Versuche, welche im Probirraume der Firma Siemens & Halske in Wien gemacht wurden, bewiesen haben. Eine genauere Berechnung ist natürlich leicht möglich, doch wollen wir heute nicht darauf näher eingehen.

Nachdem nun Obiges vorausgestellt wurde, ist es klar, dass man sich von nun an der schematischen Darstellung der Fig. 6 bedienen wird können, um die verschiedenen Schaltungen anzudeuten, die man mit den 6*a* Stabzügen ausführen kann.

1 Schaltungsgruppe.

In der ersten Gruppe der zu beschreibenden Schaltungen seien diejenigen Schaltungen eingereiht, welche den Zweck haben, aus einer Gleichstromwickelung Dreiphasenstrom anderer Spannung, als bei der unaufgeschnittenen Wickelung möglich wäre, zu entnehmen, wobei allerdings nicht alle Schaltungen, die zu dieser Gruppe gehören und die hier nur der Vollständigkeit halber aufgezählt werden, Anspruch auf Neuheit machen.

Die Figuren 7, 8 und 9 stellen nun Schaltungen vor, die man vorläufig mit einer in nur 3 Punkten I, II und III aufgeschnittenen Wickelung ausführen kann. In Fig. 7 sind die Enden der 3 Phasen E_1, E_2 und E_3 mit einander zum Sternpunkte O vereinigt, während an die drei Anfänge A_1, A_2 und A_3 die Drehstromleitungen angeschlossen sind. Die in diesem Falle erhaltene Drehstromspannung ist $\sqrt{3}$-mal grösser als jene, die man aus der unaufgeschnittenen Wickelung entnehmen könnte.

In Fig. 8 sind dagegen E_3 mit n_1, E_1 mit n_2 und E_2 mit n_3 verbunden, wobei n_1, n_2 und n_3 drei auf den drei Phasen um gleich viel von A_1 respective A_2 und A_3 abstehende Punkte der Wickelung repräsentiren. Auf diese Art ist es möglich, aus einer Maschine zwei Drehstromspannungen, welche den Strecken $\overline{A_1 A_2}$ und $\overline{E_1 E_2}$ proportional sind, zu entnehmen und deren relative Grösse durch geeignete Wahl der Punkte n_1, n_2 und n_3 auf den entsprechenden Bügen $A_1 E_1$, $A_2 E_2$ und $A_3 E_3$ beliebig zu verändern. Die kleinere Spannung kann z. B. für Licht, die grössere für Motorenbetrieb dienen. Wenn nun der Strombedarf für Licht zum Strombedarf für Kraft in einem bestimmten Verhältnisse steht, so ist es möglich, bei Vollbelastung eine gleichmässige Stromb lastung im Kupfer zu erreichen, was indessen nicht absolut nothwendig ist, während die magnetische Belastung der Maschine unter allen Umständen eine gleichmässige ist.

In Fig. 9 ist eine der Fig. 8 analoge Schaltung gezeichnet, nur mit dem Unterschiede, dass hier E_1 nicht mit n_2, sondern mit n_3, dann E_2 nicht mit n_3, sondern mit n_1 und endlich E_3 nicht mit n_1, sondern mit n_2 verbunden sind, was im allgemeinen auch bei Wahl der gleichen Punkte n_1, n_2 und n_3 ein anderes Verhältnis zwischen der kleinen und grossen Drehstromspannung bedingt.

Die folgenden Schaltungen der Figuren 10 bis 20 setzen bereits eine in 6*a* Punkten aufgeschnittene Wickelung voraus, so dass man es immer mit sechs Phasen zu thun hat. Zuerst seien aus den 6 Phasen 3 dadurch gemacht, dass man (Fig. 10 bis 18) E_1 mit e_2, E_2 mit e_3 und E_3 mit e_1 verbindet und die auf diese Weise erhaltenen 3 gleichen Phasen $A_1 e_1 E_2 a_2$, $A_2 e_2 E_3 a_3$ und $A_3 e_3 E_1 a_1$ miteinander verschieden schaltet.

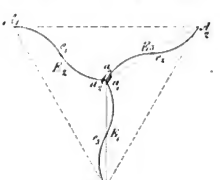


Fig. 10.

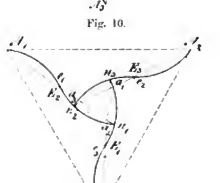


Fig. 11.

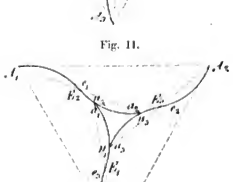


Fig. 12.

In Fig. 10 sind a_1, a_2 und a_3 zu dem Sternpunkte O geführt, während man aus A_1, A_2 und A_3 die Drehstromspannung entnehmen kann.

In Fig. 11 sind dagegen a_1 mit n_3, a_2 mit n_1 und a_3 mit n_2 verbunden, wobei n_1, n_2 und n_3 drei um gleich viel von E_1, respective E_2 und E_3 abstehende Punkte der Wickelung vorstellen. Auch hier kann man zwei Drehstromspannungen aus der Wickelung entnehmen, nämlich eine kleinere $a_1 a_2$ und eine grössere $A_1 A_2$.

In Fig. 12 ist eine der Fig. 11 analoge Schaltung gezeichnet, nur mit dem Unterschiede, dass hier a_1 mit n_2 statt n_3, a_2 mit n_3 statt n_1 und a_3 mit n_1 statt n_2 verbunden sind, wobei man wieder durch passende Wahl der Punkte n_1, n_2 und n_3 das Verhältnis der Spannungen ändern kann. Wählt man aber n_1, n_2 und n_3 nicht mehr

Digitized by Google

auf den Bögen $\overline{E_1\ a_1}$, $\overline{E_2\ a_2}$ und $\overline{E_3\ a_3}$, sondern auf den Bögen $A_1\ c_1$, $A_2\ c_2$ und $A_3\ c_3$ in gleichen Abständen von A_1, respective A_2 und A_3, so erhält man, wie die Fig. 14 und 15 zeigen, wiederum zwei Drehstromspannungen, deren Grössen sich wie die Strecken $\overline{a_1\ a_2}$ zu $\overline{A_1\ A_2}$

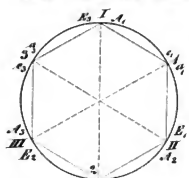


Fig. 13.

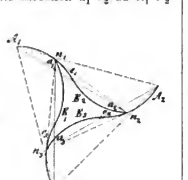


Fig. 14.

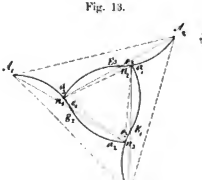


Fig. 15.

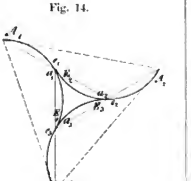


Fig. 16.

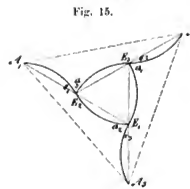


Fig. 17.

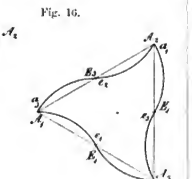


Fig. 18.

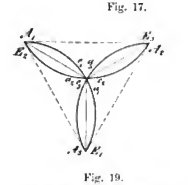


Fig. 19.

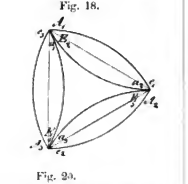


Fig. 20.

verhalten. Der Unterschied in den zwei Schaltungen besteht nur darin, dass, während in Fig. 14 a_1 mit n_1, a_2 mit n_2 und a_3 mit n_3 verbunden waren, nunmehr in Fig. 15 die Verbindungscurven a_1 mit n_2, a_2 mit n_3 und a_3 mit n_1 ausgeführt wurden. Die Fig. 16 und 17 stellen zwei specielle Fälle dar, bei welchen die Punkte n_1, n_2 und n_3 so gewählt wurden, dass dieselben mit E_1, resp. E_2 und E_3 zusammenfallen; dabei sind in Fig. 16 a_1 mit E_2, a_2 mit E_3 und a_3 mit E_1 verbunden, während in Fig. 17 a_1 mit E_3, a_2 mit E_1 und a_3 mit E_2 verbunden wurden; im übrigen sind aber die zwei Schaltungen vollkommen gleichwerthig.

In Fig. 18 sind dann die drei Phasen im Dreieck geschaltet, welche Schaltung aber blos den Zweck hat, eine kleinere Spannung zu erhalten, als bei der Schaltung der Fig. 10 der Fall war. Eine noch kleinere Spannung kann man mit der Schaltung der Fig. 19 erhalten, bei welcher die früher hintereinander geschalteten Phasen parallel geschaltet sind, indem man durch Verbindung von A_1 mit E_2 und von c_1 mit a_2 die erste, weiters durch Verbindung von A_2 mit E_3 und von a_3 mit c_2 die zweite, und endlich durch Verbindung von A_3 mit E_1 und von a_1 mit c_3 die dritte Phase bekommt.

Diese drei Phasen können dann entweder in Stern-, wie in Fig. 19, oder Dreiecks-Schaltung, wie in Fig. 20, geschaltet werden. An dieser Stelle wäre zu bemerken, dass die Schaltung der Fig. 19 eigentlich keine andere Spannung gibt, als die unaufgeschnittene Gleichstrom-Wickelung zu liefern imstande wäre und dass daher auf den ersten Blick eine solche Schaltung als zwecklos erscheinen könnte. Wenn man aber bedenkt, dass sich der innere Widerstand der Wickelung der Fig. 19 zu jener der unaufgeschnittenen Gleichstrom-Wickelung wie 3:4 verhält, so wird man einsehen, dass diese Schaltung den Vorzug der kleineren Kupferverluste besitzt, welche Eigenschaft allerdings allen in sechs Phasen aufgeschnittenen Gleichstrom-Wickelungen gegenüber den unaufgeschnittenen oder der nur in drei Phasen aufgeschnittenen gemeinsam ist.

II. Schaltungsgruppe.

In die zweite Gruppe seien diejenigen Schaltungen eingereiht, welche in Ankern von Drehstrom-Motoren Verwendung finden können, um beim Anlaufen ein grösseres Drehmoment zu erzielen, ohne im Anker Widerstände einschalten zu müssen. Das grössere Drehmoment wird hier genau so wie bei der Görges'schen Gegenschaltung dadurch erreicht, dass man die E. M. K., welche den Strom im Anker treibt, verkleinert, so dass man einer viel grösseren Schlüpfung bedarf, um das gleiche Drehmoment zu erzeugen, als wenn die E. M. K. ihren normalen Werth hätte. Der Strom soll dabei womöglich genau so wie beim normalen Betriebe sämmtliche Drähte des Ankers in der gleichen Stärke durchlaufen, damit eine gleichmässige Anker-Erwärmung erreicht wird.

In Fig. 22 ist die erste derartige Schaltung wiedergegeben, wobei die Gleichstrom-Wickelung in nur drei Phasen getheilt wurde, nämlich in den Punkten I, II und III. Verbindet man nun, wie in Fig. 22 gezeichnet ist, A_1 mit E_2, A_2 mit E_3 und A_3 mit E_1 und wählt man auf den drei Bögen drei symmetrisch gelegene Punkte n_1, n_2 und n_3, so dass $\overline{A_1\ n_1} = \overline{A_2\ n_2} = \overline{A_3\ n_3}$ ist, so bekommt man zwischen diesen drei Punkten eine Drehstromspannung, deren Grösse der Strecke $\overline{n_1\ n_2}$ proportional ist, während man zwischen den Punkten A_1, A_2 und A_3 eine der Strecke $\overline{A_1\ A_2}$ proportionale Spannung erhält. Sind nun die drei Punkte n_1, n_2 und n_3 mit einander beständig kurzgeschlossen, so ergibt sich bei einem bestimmten Drehmomente eine Schlüpfung, welche $\left(\frac{\overline{A_1\ A_2}}{\overline{n_1\ n_2}}\right)^2$ mal grösser ist, als jene, die beim Kurz-

Digitized by Google

schlusse der Punkte A_1, A_2 und A_3 resultiren würde. Man hat es also in der Hand, ohne Hilfe von Widerständen durch passende Wahl der Punkte n_1, n_2 und n_3 jedes beliebige Verhältnis zwischen $A_1 A_2$ und $n_1 n_2$ zu erhalten und somit beim Anlaufen, d. h. bei 100% Schlüpfung, jedes beliebige, mögliche Drehmoment zu erzielen. Ist der Motor einmal im Gange, so schliesst man die Punkte A_1, A_2 und A_3 kurz und macht damit die Schlüpfung zu einer normalen.

In Fig. 23 ist eine andere Anordnung getroffen, um beim Anlaufen ein grösseres Drehmoment zu erreichen. Führt man nämlich die Schaltung der Fig. 18 aus und wählt man auf den Bögen $A_1 c_1 E_2 a_2$, $A_2 c_2 E_3 a_3$ und $A_3 c_3 E_1 a_1$ drei von A_1, A_2 und A_3 um gleich viel abstehende Punkte n_1, n_2 und n_3, so erhält man zwischen diesen drei Punkten eine Drehstromspannung, welche der Strecke $n_1 n_2$ proportional ist. Durch Kurzschliessung dieser Punkte bekommt man dann bei einem bestimmten Drehmomente eine $\left(\frac{A_1 A_2}{n_1 n_2}\right)^2$mal grössere Schlüpfung, als wenn man die Punkte A_1, A_2 und A_3 mit einander verbunden hätte. Mit dieser Schaltung kann man allerdings nicht jede beliebige Schlüpfung erreichen, wie es bei der Schaltung der Fig. 22 der Fall war, da die Entfernung $n_1 n_2$ höchstens halb so gross als $A_1 A_2$ werden kann, was dann eintritt, wenn man n_1, n_2 und n_3 zusammenfallend mit E_1, respective E_2 und E_3 wählt; in welchem Falle eine vierfache Schlüpfung im Vergleiche zur normalen erhalten wird. Ist aber eine noch grössere Schlüpfung wünschenswerth, so müsste man am besten zwischen den Punkten E_1, E_2 und E_3 Widerstände einschalten. Diese Schaltung hat aber ihrerseits doch einen Vorzug vor der Schaltung der Fig. 22, nämlich jenen aller Sechsspulen-Wickelungen gegenüber der Dreispulen-Wickelungen, d. h. den im Verhältnisse 3:4 kleineren Kupferverlust.

In Fig. 24 ist endlich die Schaltung der Fig. 19 wiedergegeben, aus welcher man durch passende Wahl der sechs Punkte m_1, m_2, m_3, n_1, n_2 und n_3 eine solche Anlaufschaltung machen kann, die alle Vorzüge der früher erwähnten Schaltungen besitzt. Die Wahl der sechs Punkte hat dabei am besten so zu geschehen, dass $A_1 m_1 = A_2 m_2 = A_3 m_3 = a_1 n_1 = a_2 n_2 = a_3 n_3$ wird, und die Verbindungen sind so herzustellen, dass dadurch m_1 mit n_2, m_2 mit n_3 und m_3 mit n_1 kurz geschlossen werden. In diesem Falle erhält man dann eine Schlüpfung, die wiederum $\left(\frac{O A_1}{m_1 n_2}\right)^2$mal grösser ist, als wenn man A_1, A_2 und A_3 mit einander kurzgeschlossen hätte. Die Punkte m und n sind, wie gesagt, symmetrisch gewählt worden, damit beim Anlaufen eine gleichförmige Stromvertheilung über sämmtliche Drähte des Ankers erzielt wird, was allerdings nicht absolut erforderlich ist. Je nach Wahl der Bögen $A_1 m_1 \ldots$ etc. bekommt man also eine andere Schlüpfung, deren maximaler Werth dann eintritt, wenn die Punkte m und n in der Mitte auf den Bögen $O A_1$ u. s. w. angenommen werden, in welchem Falle eine 13·9mal grössere Schlüpfung erreicht wird, als beim normalen Betriebe, ein Werth, welcher für alle praktischen Fälle vollkommen ausreicht.

Auch die Kupferverluste beim normalen Betriebe sind ebenso klein, wie bei allen in sechs Phasen aufgeschnittenen Wickelungen.

III. Schaltungsgruppe.

Die dritte Schaltungsgruppe endlich umfasst diejenigen Schaltungen, die man an Maschinen mit mindestens zwei getrennten Wickelungen ausführen kann, sobald letztere eine solche Schaltung und Stabzahl besitzen, dass jede für sich, wenn mit Collector versehen, dieselbe E. M. K. gibt. Mindestens eine der vorkommenden Wickelungen muss dabei mit Collector versehen sein, während die übrigen Wickelungen, wie bisher geschah, in sechs Phasen aufzuschneiden sind.

Fig. 21

Fig. 22.

Fig. 23.

Fig. 24.

Fig. 25.

Fig. 26.

Trifft man nun mit den aufgeschnittenen Wickelungen die Schaltung der Fig. 19 und verbindet die erhaltenen drei Punkte A_1, A_2 und A_3 der Reihe nach mit den Punkten gleichen Potentiales der mit Collector versehenen Wickelungen, d. h. mit den Punkten 3, 1 und 2, so erhält man die in Fig. 25 gezeichnete Schaltung. Fig. 5 lehrt dabei, wie schon früher auseinandergesetzt wurde, wie man die in den Fig. 21 und 25 gebrauchten Bezeichnungen auf ein Schaltungsschema einer vierpoligen Maschine mit zwei getrennten Wickelungen anzubringen hat, während aus Fig. 25 die Schaltung selbst zu ersehen ist.

Durch Verbindung des Punktes O mit einem Schleifringe hat man es also in der Hand, eine Aus-

Digitized by Google

gleichsmaschine oder einen Generator für Dreileitersystem zu machen, da der Punkt O die Spannung, welche zwischen den zwei Gleichstrombürsten herrscht, immer halbirt.

Die aufgeschnittenen Wickelungen können dabei entweder gleich stark oder auch verschieden dimensionirt sein, wie die unaufgeschnittenen Wickelungen, nachdem die Stabdimensionirung ersterer nur von der Stärke des zu erwartenden Ausgleichsstromes und von der Grösse der zulässigen Spannungsdifferenz abhängt.

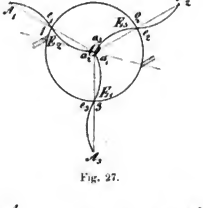


Fig. 27.

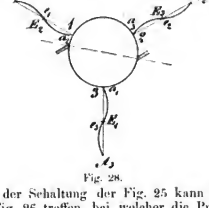


Fig. 28.

Statt der Schaltung der Fig. 25 kann man auch jene der Fig. 26 treffen, bei welcher die Punkte I, 1, II, 2, III und 3 der unaufgeschnittenen Wickelungen der Reihe nach mit den Punkten e_3, E_3, e_1, E_1, e_2 und E_2 der aufgeschnittenen Wickelungen verbunden werden, während die übrigen Punkte A_1, A_2, A_3, a_1, a_2 und a_3 zusammen in O vereinigt sind; und zwar besitzt diese Schaltungsweise gegenüber der früheren den Vorzug des besseren Ausgleiches und der etwas kleineren Kupferverluste.

Bei beiden Schaltungen, Schleifen- oder Wellen-Wickelung vorausgesetzt, sind Ausgleichsströme absolut ausgeschlossen, wie immer die Vertheilung des Feldes im Luftraume auch sein mag.

Handelt es sich weiter darum, eine Maschine für gleichzeitige Abgabe von Gleichstrom und Drehstrom zu bauen, so kann man am besten die Schaltung der Fig. 25 benützen, wobei dann die Punkte 1, 2 und 3 zu drei Schleifringen geführt sein müssen. Aus einer solchen Maschine kann man dann zwischen den Punkten 1, 2 und 3 Drehstrom, von z. B. 190 V für Motorenbetrieb, dann zwischen dem Sternpunkte O und denselben drei Punkten 1, 2 und 3 ebenfalls Drehstrom, aber kleinerer Spannung, z. B. $\frac{190}{\sqrt{3}} = 110$ V für Licht und endlich zwischen den Gleichstrombürsten circa $110 \times 2 \times \sqrt{2} = 310$ V Gleichstromspannung entnehmen, wobei letztere ausserdem noch im Sternpunkte O halbirt wird.

Erscheint die Drehstromspannung im Verhältnisse zur Gleichstromspannung zu klein, so kann man erstere verdoppeln, indem man die Schaltung der Fig. 27 wählt, bei welcher die sechs Phasen nach Fig. 10 zu schalten und die Punkte e_1, e_2 und e_3 der Reihe nach mit den Punkten 1, 2 und 3 der unaufgeschnittenen Wickelungen zu verbinden sind.

Ist aber die Erhaltung des Sternpunktes und gleichzeitigen Halbirungspunkte der Gleichstromspannung nicht nothwendig, so kann man die Schaltung der Fig. 28 treffen, bei welcher die drei Punkte a_1, a_2 und a_3 jetzt nicht mehr zum Sternpunkte O vereinigt sind, sondern a_1 mit 3, a_2 mit 1 und a_3 mit 2 verbunden wurden, wobei die Punkte 1, 2 und 3 den unaufgeschnittenen Wickelungen angehören.

Es sind selbstverständlich noch andere Schaltungen möglich, namentlich wenn die Maschine Wickelungen mit mehr als zwei parallelen Stromkreisen aufweist, ($a > 1$) da eine solche aufgeschnittene Wickelung $6\,a$ statt 6 Stabzüge besitzt.

Es muss jedoch hier von deren Aufzählung Abstand genommen werden, da es sonst zu weit führen würde. Es sei nur zum Schlusse nur noch erlaubt, hier den Hauptgedanken, welcher bei allen Schaltungen dieser dritten Gruppe mit Ausnahme der Schaltung der Fig. 28 herrscht, nochmals hervorzuheben: Versieht man eine Maschine mit mindestens zwei getrennten Gleichstrom-Wickelungen, wobei sämmtliche Wickelungen eine solche Schaltung und Stabzahl besitzen müssen, dass dieselben, wenn mit Collector versehen, die gleiche Gleichstrom-E. M. K. geben und stattet man mindestens eine dieser Wickelungen mit Collector aus, während man die übrigen Wickelungen in solchen Punkten aufschneidet, dass die durch diese Schnitte entstehenden Stabzüge $\frac{s}{6\,a}$ Stäbe aufweisen, so hat jeder solche Stabzug die Eigenschaft, dass er bei passender Schaltung immer den Drehstromsternpunkt, respective Halbirungspunkt der Gleichstromspannung ergibt, wobei nie Ausgleichsströme entstehen können, wie immer auch die Vertheilung des Feldes im Luftraume sein mag.

Discussion.

An der sich daran anschliessenden Discussion betheiligten sich die Herren Dr. Breslauer, Ingenieur Ossanna und Ingenieur Eichberg.

Dr. Breslauer führte an, dass eine gute, in nur drei Punkten aufgeschnittene, Wickelung für Drehstrommotoren-Anker dadurch erreichbar sei, dass man $6\,p\,n - 1$ statt $6\,p\,n$ Stäbe wie bei der gewöhnlichen Drehstrom-Wickelung anwende, wobei n eine beliebige ganze Zahl und p die Zahl der Polpaare bedeute. Die auf diese Weise erhaltenen drei Phasen hätten zwar nicht gleich viele Stäbe, indem eine Phase um einen Stab weniger als die zwei anderen besässe, die Wickelung habe aber die gute Eigenschaft der vom Vortragenden beschriebenen Gleichstrom-Wickelungen, indem bei denselben die Notenzahlen des feststehenden und des rotirenden Theiles keinen gemeinschaftlichen Theiler besässen und somit die todten Punkte vermieden wären.

Ingenieur Ossanna erwiderte darauf, dass eine solche Wickelung bei der Firma Siemens & Halske schon seit ziemlich langer Zeit bekannt sei, dass er aber auf diese Wickelung, sowie auf andere ähnliche nicht eingehen zu müssen glaubte, nachdem er sich blos auf diejenigen Wickelungen beschränken wollte, welche sich aus einer geschlossenen Gleichstrom-Wickelung ableiten lassen, umsomehr, als letztere allein die Ausführung sämmtlicher oben beschriebenen Schaltungen erlauben.

Ingenieur Eichberg machte schliesslich die Versammlung darauf aufmerksam, dass jede der, der zweiten Gruppe angehörigen Gegenschaltungen für Drehstrommotoren auch sehr vortheilhaft zur Bremsung derselben Verwendung finden könne.

Digitized by Google

Elektrotechniker-Congress in Wien 1899.

Der erste Congress von Elektrotechnikern der österreichisch-ungarischen Monarchie wurde Donnerstag den 16. Juni 1899 im Festsaale des Ingenieur- und Architekten-Vereines eröffnet. Ueber 400 Theilnehmer hatten sich eingefunden, darunter zahlreiche Vertreter grosser elektrotechnischer Anlagen aus allen Ländern Oesterreich-Ungarns. Se. Excellenz Herr Handelsminister Baron Di Pauli war zu dem Congresse, der zu wichtigen Verwaltungsangelegenheiten seines Ressorts Stellung zu nehmen hat, persönlich erschienen, ferner der Statthalter Graf Kielmansegg, General-Post und Telegraphen-Director Dr. R. Neuhauer, Präsident des Patentamtes, Sectionschef Dr. Paul Beck v. Mannagetta, sowie der Vicepräsident, Sectionsrath Dr. Paul Schulz, der Bürgermeister der Stadt Wien Dr. Karl Lueger, Artillerie-General-Inspicient Fr. Ritt. v. Hauslab und technischer Rath Dr. Friedrich Wächter, Hauptmann Rudolph vom Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment, in Vertretung des Reichs-Kriegsministeriums, als Delegirter der Marinesection Elektro-Oberingenieur M. Burstyn. Das Ministerium des Innern delegirte den Ministerialrath Leopold Grafen Auersperg, Oberlandrath Ernst Landa und Oberingenieur Anton Skl enář, das Unterrichtsministerium den Ministerialrath Stadler v. Wolfsgrün, das Justizministerium den Sectionsrath Dr. Michael Scharff, das Finanzministerium den Ministerialsecretär Dr. Josef Künstler, das Handelsministerium den Secretär Dr. Georg R. v. Thun und den Ministerialsecretär Aug. R. v. Dobiecki, das Ackerbauministerium den Oberbergrath Gstättner und den Ministerial-Vicesecretär Dr. v. Deutsch, das Eisenbahnministerium den Sectionsrath Max Edlen v. Lebor, die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien die Stadträthe Hraban und Dr. Mayreder, die Universität den Hofrath v. Lang etc.

Der Vorsitzende Professor Karl Schlenk eröffnete den Congress mit nachfolgender Ansprache:

„Eure Excellenz, hochgeehrter Herr Bürgermeister, geehrte Versammlung!

Zum ersten Male versammeln sich Vertreter der Elektrotechnik Oesterreich-Ungarns zu gemeinsamer Berathung fachlicher Fragen.

Die lebhafte Betheiligung an dem Congresse, der über eine Anregung aus dem Kreise des E. V. in Wien einberufen wurde, lässt erkennen, dass nicht blos das Bedürfnis besteht, gemeinsam die Lösung gewisser Fragen anzustreben, sondern dass auch der Wunsch gehegt wird, ein gegenseitiges Näherkommen aller Factoren zu erzielen, die auf dem grossen Arbeitsfelde der Elektrotechnik wirken.

Wer die aus einem Zweige der Physik so grossartig, machtvoll und siegreich sich entwickelnde Elektrotechnik auf ihrem Entwicklungsgange verfolgt hat, wird sich selbst eingestehen, dass die Bedeutung dieser technischen Wissenschaft und ihre Anwendung noch vor verhältnismäßig kurzer Zeit kaum gedacht worden ist.

Auf welch' bescheidenem Niveau befand sich unser Fach vor kaum 1/2 Decennien und selbst das Jahr 1883 mit seiner imposanten Wiener elektrischen Ausstellung, zeigte erst die Anfänge einer industriellen Verwerthung.

Heute kann, ohne Einspruch befürchten zu müssen, die Elektrotechnik nicht blos als eine der entwickeltsten Industrien hingestellt werden; es wird auch unbestritten sein, dass sie auf fast allen anderen Industriegebieten anregend und schaffend gewirkt hat.

In der chemischen Industrie spielte die Elektrotechnik eine geradezu umwälzende Rolle, das Verkehrswesen wird mächtig von ihr beeinflusst, ja beherrscht.

Wie stünden wir heute ohne der so hoch entwickelten Telegraphie, wie könnte die heutige Generation ohne Telephonie sich behelfen?

Und doch stehen wir bei allen diesen Errungenschaften immer wieder vor neuen Problemen mit immer höher strebendem Fluge, wie das der drahtlosen Telegraphie, die nicht blos den Laien, sondern auch den Fachmann mit Bewunderung vor dem nimmer rastenden Geiste und seinen Erfolgen erfüllt. Was vor kurzem noch wie ein phantastischer Wunsch erschien, wird rasch in reelle Wirklichkeit verwandelt.

Dass bei so rascher Entwicklung manches nicht so vollkommen angebildet wurde, als es jetzt wünschenswerth ist, dass minder Wichtigem, anfänglich geringere Beachtung geschenkt wurde, ist wohl leicht begreiflich. Solche nur theilweise oder gar nicht gelöste Fragen, Angelegenheiten, die aber alle Fachkreise in hohem Maasse interessiren, sind dem Congresse vorbehalten und werden vornehmlich den Gegenstand der Berathungen bilden.

Die Anerkennung vorschriften für Starkstromanlagen, die das Wohl der Allgemeinheit im Auge behalten, ohne die Industrie und das Gewerbe zu schädigen, erfordern dringend eine gesetzliche Basis. — Die Frage der Monopolisirung der Wasserkräfte interessirt alle Industrien, die von der Elektricität in ihren Betrieben Gebrauch machen — das Concessionswesen liegt im Argen — es besteht ein Expropriationsrecht für elektrische Anlagen, das seit Jahren ohne Erfolg angestrebt wird.

Sie finden alle diese und noch andere nicht minder wichtige Fragen ihren Berathungen vorbehalten und im Programme aufgenommen.

Wenn wir jedoch für diese Fragen eine ersprießliche Lösung zu finden hoffen, so stützt sich diese Erwartung auf das Wohlwollen und die Theilnahme der hohen Regierung, ohne welche wir keine Erfolge erzielen können.

Es gereicht mir deshalb zur besonderen Befriedigung, dass wir von Seite der hohen k. k. Ministerien, den Verwaltungsbehörden und einer Reihe Institutes die erforderliche Unterstützung erhoffen dürfen und dass deren Vertreter unseren Berathungen beiwohnen.

Ich begrüsse deshalb dankbarst Se. Excellenz den Herrn Handelsminister Freiherrn v. Di Pauli, Se. Excellenz den Herrn Statthalter von Oesterreich u. d. Enns Grafen Kielmansegg, den Herrn Bürgermeister der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien Dr. Karl Lueger und heisse die Herren Delegirten auf das Wärmste willkommen. Indem ich Sie bitte, an unseren Verhandlungen regsten Antheil zu nehmen, darf ich wohl der Hoffnung Ausdruck geben, dass in der uns anoteichnenden Gegenwart unserer hochverehrten Gäste ein Beweis liege, dass unsere Bestrebungen zum Nutzen der Industrie und des Gewerbes und zur Hebung des Ansehens der Elektrotechnik und ihrer Vertreter gereichen werden.

In diesem Sinne und mit dem Wunsche, dass Ihrer Arbeit der Erfolg nicht fernbleibe, eröffne ich den Elektrotechniker-Congress Wien 1899.“

Statthalter Graf Kielmansegg sagte: „Ich erlaube mir, den Congress im Namen der Regierung mit besonderer Genugthuung zu begrüssen. Die Regierung weiss Ihre Thätigkeit, meine Herren, wohl zu würdigen. Ich will mir nur gestatten, zu constatiren, dass das Ende unseres Jahrhunderts im Zeichen des mächtigen Aufschwunges der Elektricität steht. Wenn der Herr Präsident davon sprach, dass noch manche Lücken bestehen, dass Gesetze und Verordnungen auf dem Gebiete der Expropriation und Concession fehlen, so wird das wohl kein Vorwurf für die Regierung gewesen sein; denn die Regierung beschäftigt sich seit vielen Jahren mit diesen Fragen. Aber die Fortschritte der Praktiker sind so rapid, dass wir mit allen unseren Entwürfen nicht nachkommen. (Lebhafter Beifall.) Wie ein Entwurf fertiggestellt ist, so kommt schon irgend eine Fachzeitschrift, die eine neue praktische Anwendung zeigt und die Verordnung muss zurückgegangen werden und so geht es fort. Mögen die Berathungen des Congresses das höchste Ziel erreichen. Die Regierung wird gewiss folgen und nicht nur die weitere praktische Anwendung der Elektricität nicht nur auf staatlichem, sondern auch namentlich auf industriellem Gebiete fördern. (Lebhafter Beifall.) Ich wünsche den Berathungen des Congresses den allerbesten Erfolg.“ (Anhaltender lebhafter Beifall.)

Bürgermeister Dr. Lueger begrüsste den Congress mit folgenden Worten: „Ich habe es für meine Pflicht gehalten, die Aufmerksamkeit sämmtlicher communalen Organe auf diesen Congress zu lenken. Der Gesetzentwurf hat den Beschluss gefasst, sich durch zwei Mitglieder bei Ihnen vertreten zu lassen. Mir wurde der ehrenvolle Auftrag zutheil, Sie, meine Herren, im Namen der Stadt Wien herzlichst zu begrüssen. (Beifall.) Die Stadt Wien ist derzeit in einem Zustande der Umwälzung. Die alte Tramway-Gesellschaft soll elektrisch werden, und zwar schon in heurigem Jahre. Die Gemeinde Wien gedenkt, ein grosses elektrisches Centralwerk zu errichten, welches auch in der Beleuchtung eine grosse Umwälzung herbeizuführen bestimmt ist. Die Stadt will die Fortschritte der Wissenschaft zur Anwendung bringen und nachholen, was versäumt worden ist. Wir werden Ihre Berathungen prüfen und das Gute für die Allgemeinheit verwerthen. Ich wünsche, dass der Congress einen guten Erfolg haben möge, und zwar auch den Erfolg der heimischen Industrie, die sich mächtig entwickeln und endlich jenen Platz im Vaterlande einnehmen möge, der ihr wirklich gebührt.“ (Lebhafter Beifall.)

Als Delegirter des Ingenieur- und Architekten-Vereines nahm hierauf Ober-Bergrath Anton Rücker das Wort, um seiner Freude darüber Ausdruck zu geben, dass der Congress den Festsaal des Ingenieur- und Architekten-Vereines für seine Berathungen erwählt hat. „Möge das Werk gelingen“, schliesst der Redner, „und Sie zum Schlusse Ihrer Berathungen sagen können: Wir haben der Allgemeinheit, der Technik und unserem Stande neue wichtige Dienste erwiesen.“ (Lebhafter Beifall.)

Digitized by Google

Herr Engelhart begrüsste den Congress im Namen des Verbandvereines der österreichischen Chemiker. — Begrüssungs-Telegramme sind von der Handels- und Gewerbekammer in Graz, dann von jener in Krakau eingelangt. Die Versammlung theilte sich nach Verlesung derselben in die Gruppe der Verhandlungen (Saal des Ingenieur- und Architekten-Vereines) und jene der Vorträge (im Wissenschaftlichen Club.)

In der ersten Abtheilung referirte Herr F. Ross (Wien) über die Ausführungsvorschriften für Starkstromanlagen und schlug die Annahme der in der Festnummer bereits publicirten Resolution vor, die auch einigen Bemerkungen des Dr. Langer, der das Bedürfnis nach Regelung des Verhältnisses zwischen Stark- und Schwachstromanlagen hervorhob und die Bestimmungen des schweizerischen Bundesgesetzes v. J. 1889 als Vorbild empfahl, einstimmig zur Annahme gelangte.

Hierauf erstattete der Landtagsabgeordnete Dr. Beurle sein Referat über die Stellungnahme betreffs der beabsichtigten Monopolisirung der Wasserkräfte:

Vor wenigen Monaten fand beim Verwaltungs-Gerichtshof eine Verhandlung statt über ein Ansuchen um Concessionirung einer elektrischen Anlage. Im Jahre 1896 war diese Anlage commissionirt und die Baubewilligung ertheilt worden; im Jahre 1897 wurde die Anlage vollendet und nach Collaudirung derselben erschien eine Entscheidung der politischen Behörde, dass die Concession auf dreissig Jahre beschränkt sei. Gegen diese Entscheidung wurde vor dem Verwaltungs-Gerichtshof Beschwerde geführt und bei der Verhandlung erklärte der Regierungsvertreter, dass man daran denkt, die Wasserkräfte zu monopolisiren. Eine solche Verfügung muss die Entwickelung der Industrie hemmen und ganz besonders beeinträchtigend dort wirken, wo es sich um eine Verbesserung bestehender Anlagen handelt. Denn der Besitzer einer Concession, die früher in der Zeit unbeschränkt war, erhält jetzt, als Strafe dafür, dass er seine Einrichtungen verbessert, eine in der Zeit beschränkte Concession. Während hier die Regierung zur That geschritten ist, kann auch die Theorie mit der Sache beschäftigt, insbesondere mit den Gedanken der Einführung von Heimfallsrechten an Wasserkräften. In dieser Richtung liegt unter anderem vor, das Gutachten des Ingenieur- und Architekten-Vereins, ferner ein Gutachten des oberösterreichischen Technik-Vereins und ein Gutachten des Secretärs der Handels- und Gewerbekammer in Leoben Dr. Seidler. In diesen Arbeiten wird der Gedanke der zeitlichen Abkürzung der Wasserrechts-Concessionen als ein discutirbarer erklärt und die Arbeiten kommen überein in dem Bestreben, eine Reform des Wasserrechtes herbeizuführen.

Der Eindruck, den ich aus diesen Vorarbeiten gewonnen habe, ist der, dass die Statuirung eines allgemeinen Heimfallsrechtes an Wasserkräften undurchführbar ist; dass es zwar eine grosse Zahl von Fällen geben wird, wo eine solche Statuirung von Vortheil ist, dass aber hierüber fast immer nur im Einzelnen, aber nicht nach der Schablone entschieden werden kann.

Zu dieser Ueberzeugung bin ich gelangt durch das Gutachten des Vereins der oberösterreichischen Techniker, welcher unterscheiden hat zwischen jenen Fällen, wo die Amortisation der Wasserkraft in Verbindung in Rechnung gezogen werden kann und jenen Fällen, wo die Wasserkraft gegenüber dem gesammten aufzuwendenden Capital einen verhältnismässig geringen Theil ausmacht.

In diesen letzteren Fällen bringt es die Ungleichmässigkeit des Betriebes und des Bedarfes an Material und Maschinen mit sich, dass es unmöglich wird, von vornherein einen Amortisirungsplan zu entwerfen. Anders liegt die Sache bei jenen Anlagen, wo schon heute das Heimfallsrecht ruhig eingeräumt wird, wie bei Kraftcentralen für Städte oder Bahnen, welche auf eine gleichmässige Betriebsart und ein gleichmässiges Fortschreiten der Abnützung rechnen können. Hier kann das Heimfallsrecht keine Schädigung des Unternehmers zu bedeuten, weil man sich von vornherein auf eine Bestimmung der Amortisationsquote einlassen kann. Sehr fraglich bleibt es aber auch dann noch, ob gerade der Stant derjenige Factor sein soll, dem das Heimfallsrecht zusteht. Das berechtigte Interesse kann manchmal eine richtige Gesichtspunkt sein. Würde diese ganze Angelegenheit der Stant vom Standpunkte des Monopols behandeln, so müssten wir zu Verhältnissen kommen, die noch viel drückendere wären, als wenn sich alle Wasserkräfte im Privatbesitz befinden würden. Denn dem Privaten steht der Stant als Schützer allgemeiner Interessen gegenüber, beim staatlichen Monopol aber ist der Beschützer und der Interessent in einer Person vereinigt. Weit zweckentsprechender wäre es, den Ländern oder Städten das Heimfallsrecht einzuräumen; sie wären in der Lage, durch Gegenconcessionen sich dieses Recht zu erwerben.

Die gesammte Kleinbahn-Action der Regierung hat zu vielen Fortschritten geführt und ähnliche Vortheile, wie sie das Kleinbahn-Gesetz gebracht hat, könnten auch durch die Regelung der Wasserrechts-Fragen gewonnen werden, wenn sich nebst Steuer- und Gebührenfreiheit, besondere Landes-Anstalten entwickeln würden, welche den Credit nicht nur Genossenschaften, sondern auch einzelnen Unternehmern vermitteln würden; denn einen Industrial-Credit haben wir nicht.

Die Action der Regierung steht im Gegensatz zu diesen Bestrebungen. Sie fürchtet wegen des Aufschwunges, den die elektrische Industrie genommen hat, es könnte in verhältnismässig kurzer Zeit, wenn etwa die Bahnen elektrisch betrieben werden sollten, für die Energie der Wasserkräfte durch Privatbesitz vorenthalten werden. Diese Gefahr ist wohl nicht gross; denn wenn auch inzwischen alle Wasserkräfte in Privatbesitz übergegangen wären, so würde doch eine jede Regierung durch ein Expropriationsgesetz sich zu helfen wissen. Der Gedanke der Abwehr eines Privat-Monopols würde gewahrt, wenn den Städten oder Ländern das Heimfallsrecht zugestanden würde. Wie aber die Behörde dem gegenüber steht, zeigt der Fall, dass auch Städten, welche als Concessionswerber aufgetreten sind, nur die gesetzliche Kürzte Concessionsdauer bewilligt worden ist. Nach dieser Praxis bleiben Schätze von Millionen unbehoben, sie bildet eine Gefahr für die gesammte Volkswirthschaft, und dagegen richtet sich die beantragte Resolution."

Nachdem Dr. Langer (Wien) entgegnet hatte, dass die Tendenz der beantragten Resolution verschieden sei von den Anschauungen, die vor einigen Jahren von Dr. Beurle im Landtage vertreten wurden und die Festsetzung eines Heimfallsrechtes zu Gunsten der Länder sowohl vom rechtlichen, als vom wirthschaftlichen Standpunkte als nicht empfehlenswerth darstellte, begrüsswunscht Hofrath Kareis (Wien) den Referenten zu seiner Sinnesänderung und bringt einige Reminiscenzen vor über die Entwickelung des Gedankens an ein „Elektromonopol".

Dr. Beurle erwidert: „Hofrath Kareis irrt, wenn er meint, dass mein Standpunkt ein anderer geworden ist. Mein früherer Antrag ging dahin:

1. Frage: Soll der Staat Wasserkräfte sind nicht ausgenützt.

2. Frage: was könnte man thun, sie zu heben?

Antwort: Das Land hat ein Interesse an ihrer Verwerthung; also möge das Land trachten, durch geeignete Massnahmen sich ein Heimfallsrecht zu erwerben. Schon damals habe ich gedacht, dass ein Heimfallsrecht an den Staat kein wünschenswerthes Ziel ist. In der Presse ist allerdings der Antrag anders dargestellt worden, und man bekam ein falsches Bild; aber gerade die damaligen Erhebungen haben mich überzeugt, dass die Statuirung eines allgemeinen Heimfallsrechtes unmöglich ist, und dass es sich immer nur um concrete Fälle handeln kann.

Im Anschlusse hieran referirte Dr. Horten über die Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe. Zur Begründung des Entwurfes einer Verordnung, bezüglich der Regelung des Concessionswesens für elektrische Gewerbe, welche an Stelle der Verordnung vom 25. März 1883 zu treten hatte, führt Dr. Horten aus, dass diese frühere Verordnung das gesammte Gebiet der Elektrotechnik als ein einheitliches Ganze behandelt hat, was jetzt, nach der ungeahnten Entwickelung, die dieser Technik genommen hat, nicht mehr möglich sei. Es wird deshalb an die Spitze des neuen Entwurfes ein Paragraph gestellt, welcher zwischen Starkstrom- und Schwachstrom unterscheidet; daran schliessen sich Bestimmungen über den Befähigungsnachweis, der vor Ertheilung einer Concession zu erbringen wäre. Die frühere Verordnung vom Jahre 1883 hat die Erlassung eines besonderen Regulatives in Aussicht gestellt, das aber bisher nicht erschienen ist. Referent gibt der Ansicht Ausdruck, dass die Behörden nicht imstande sind, selbstthätig ein solches Regulativ ins Leben zu rufen. In Frankreich bestehe eine Vereinigung, welche dem Ministerium an die Seite gesetzt ist, und in der Schweiz sei ein Gesetzentwurf berathen, durch welchen eine gleiche Institution geschaffen werden soll. Der Congress möge anregen, dass auch in Oesterreich ein Comité gewählt werde, welches mit der Schaffung des Regulativs betraut würde, und der fortschreitenden Entwickelung der Elektrotechnik Rechnung zu tragen hätte.

Der erste Theil des Referentenantrages, den vorgelegten Entwurf einer Verordnung der Regierung zur Annahme zu empfehlen, wurde einer lebhaften Kritik unterzogen. Die Bestimmung des § 3, dass Telegraphen- und Telephonleitungen durch elektrische Anlagen nicht beeinträchtigt werden dürfen, und dass die Telegraphenämter verpflichtet seien, auf Beseitigung der Beeinträchtigung zu dringen, wurde als vollständig überflüssig bezeichnet, da die Telegraphen-Verwaltung ihr Interesse ohnedin mehr als nöthig zu wahren bestrebt ist. Aus § 4 des vorgelegten Entwurfes geht hervor, dass dem Autor jede, auch nur oberflächliche Kenntnis der Organisation unserer technischen Hochschulen fehlt; anderen Falles müsste ihm bekannt sein, dass sich unsere technischen Hochschulen, ebenso wie die Uni-

Digitized by Google

versitäten in verschiedene Facultäten gliedern, dass ein Zeugnis über die mit Erfolg absolvirten Studien an einer technischen Hochschule ebensowenig eine Garantie für elektrotechnische Kenntnisse bietet, als etwa das medicinische Doctorat theologische Kenntnisse beweist, dass die Elektrotechnik überhaupt nicht in die obligaten Lehrpläne der einzelnen Facultäten aufgenommen ist, so dass es auch keine Staatsprüfungen, sondern nur Frequentations- oder Colloquienzeugnisse über Elektrotechnik gibt. Aber auch in dem Falle, dass der Absolvent speciell elektrotechnische Kenntnisse an der Hochschule erworben hat, ist seine Befähigung zur Erbauung einer Centrale noch nicht erwiesen; es wäre die Forderung einer mehrjährigen, praktischen Verwendung in allen Fällen, wo es sich um Starkstromanlagen handelt aufrecht zu erhalten; hingegen könnte zur Herstellung und Einrichtung von Schwachstromanlagen, Errichtung von Klingelwerken, etc. etc. jeder concessionirte Mechaniker als befähigt erklärt werden.

Der Passus im § 4 a, welcher von einer den Befürfnissen des einzelnen Falles anzupassenden Prüfung handelt, wäre zu streichen, weil es nicht möglich ist, für jeden einzelnen Fall eine besonderes Prüfungs-Regulativ aufzustellen und überhaupt noch Thunlichkeit darnach gestrebt werden muss, dem freien Ermessen der Behörden möglichst wenig zu überlassen. Aus diesem Grunde wurde auch beantragt § 5 zu streichen, und an dessen Stelle ein neues einzuschalten, wornach in Ermanglung des Zeugnisses einer Fachschule, eine besondere Prüfung vor einer fachlichen Commission abzulegen wäre. In Anbetracht der ausserordentlichen Wichtigkeit, die die Bestimmungen über das Concessionswesen haben, wurde beschlossen, den vorgelegten Entwurf nicht zu acceptiren, sondern ein besonderes Comité zu wählen, welches sich mit der Regelung der Angelegenheit zu befassen und seinen Berathungen den „Verband der concessionirter Elektrotechniker", auf dessen Constituirung die Gewerbebehörde dringt, beizuziehen hätte.

Parallel mit der Erstattung der Referate hielt Baurath Barth v. Wehrenalp seinen Vortrag „über die neuen Wiener Telephoncentralen" und Ingenieur Eichberg „über combinirte Wechselstrom-Gleichstromsysteme für elektrische Bahnen, insbesonders das System Déri. Da beide Vorträge, die mit grossem Beifalle aufgenommen wurden, bereits in der Festnummer enthalten sind, so erübrigt uns nur über die sich daran schliessenden Discussionen zu berichten.

Zum Vortrage des Ingenieurs Eichberg meldete sich Director Kolben aus Prag zum Worte und stellte zwei Anfragen.

Die erste betrifft die Bremsung beim Anhalten. Director Kolben meint, dass die Bremsung einer Achse allein nicht zweckmässig und es seiner Meinung nach nachtheilig sei, dass die Wechselstrommotoren zur Bremsung nicht herangezogen werden können. Die zweite Frage betrifft die bei den combinirten Motoren zur Anwendung kommende Compoundwickelung, die, wie Director Kolben meint, sehr viel Platz einnimmt und dadurch die Maschine bei gleicher Leistung voluminöser macht. Auf die erste Frage antwortet Ingenieur Eichberg, dass man im Falle der combinirten Motoren alle Achsen, bei unbremsbaren Motoren, sofern solche in Verwendung kommen, allerdings nur die Hälfte der Achsen, bremsen kann, was aber bei vierachsigen Wagen, wie sie für Vollbahnen einzig in Betracht kommen dürften, bereits zwei gebremste Achsen ergibt. Weiters weist der Vortragende darauf hin, dass der Gleichstrommotor, der die Anfahrleistung aufzubringen hat, in der Regel auch für die Bremsleistung genügen wird, dass jedoch auch die Einphasenmotoren bezw. Drehfeldmotoren zur Bremsung herangezogen werden können. Dies widerspreche allerdings dem Princip dieses combinirten Systems, aber es sei möglich. Mit Rücksicht auf die nothwendig werdenden Umschaltungen für den Wechselstrommotor sei die Zweckmässigkeit eine fragliche.

Was die Frage der Compensationswickelung anlangt, so beantwortet sie der Vortragende dahin, dass der Mehraufwand für die Compensationswickelung reichlich hereingebracht werde durch die Ersparnis in der Erregungswicklung. Diese geht ungefähr proportional mit dem Luftspalt und da dieser bei Maschinen mit Compensationswickelung ebenfalls klein gemacht werden kann wie bei Wechselstrommotoren (1 mm, und sofern es die mechanische Bearbeitung gestattet, auch darunter), so ist der gesammte Kupferaufwand, wie Rechnung und Erfahrung zeigt, nicht grösser und bei gleichem Gewichte und Volumen die Leistungsfähigkeit compensirter Maschinen sogar etwas grösser, als die nicht compensirter Maschinen.

Hierzu bemerkt Ingenieur Déri-Wien, dass die Bremsung combinirter Motoren keinerlei Schwierigkeiten begegne, dass er aber aus den Versuchen an einem Wagen, der blos an einer Achse einen Gleichstrom-Motor hatte, auch volle Beruhigung über die mögliche Bremsung auch nur einer Achse habe. Bezüglich der Leistungsfähigkeit könne er in Fortsetzung dessen, was Herr Ingenieur Eichberg soeben mitgetheilt habe, sagen, dass combinirte Wechselstrom-Gleichstrom-Motoren in jeder einzelnen Function die den Dimensionen sonst entsprechende Leistungsfähigkeit haben und als Doppelmotor sogar eine wesentlich grössere Leistungsfähigkeit aufweisen.

Schliesslich bemerkt Herr Director Egger (Wien), dass der Vortragende mit Recht auf die grosse Wichtigkeit des ökonomischen Anfahrens hingewiesen habe; dass die variable Uebersetzung dafür wohl ein gutes Mittel wäre, wenn es gelänge, dieselbe constructiv entsprechend durchzubilden. Im übrigen sei die Stufenschaltung der Batterien ein sehr weit reichendes Mittel. Bei Automobilen verwendet er auch zwei Collectoren.

Am Freitag den 16. Juni a. c. beantragte einleitend Director Kolben aus Prag die Einsetzung eines ständigen Comités, das mit der Aufgabe zu betrauen wäre, Vorbereitungen zur Gründung eines Verbandes der Elektrotechniker Oesterreich-Ungarns zu treffen. Ingenieur F. Ross erweiterte diesen Antrag dahin, dass diesem Comité nicht blos jene von Director Kolben erwähnte Art e tanzuweisen, sondern dass es sich auch mit anderen, die elektrotechnische Industrie und deren Vertreter betreffenden Fragen beschäftigen solle und stellte deshalb den Antrag, dass dem Comité das Recht der Cooptation von Mitgliedern zur Berathung specieller Fragen eingeräumt werden solle. Zur Namhaftmachung der für dieses Zweiter-Comité geeigneten Personen schlug Ross eine Aufteilung eines Wahl-Comités vor, das über Anregung des Ingenieur Boschan per acclamationem gewählt wurde. Das Wahl-Comité, das sich aus den folgenden Herren zusammensetzte: F. Bechtold (Wien), H. Billing (Edler v. Gemmen (Temesvar), A. Joacker (Deutsch-Altenburg), Leopold Stark (Budapest), A. Schreyer (Lemberg), Zelenka (Prag), stellte für dieses Comité die nachstehenden Candidaten auf, die gleichfalls per acclamationem am Schlusse des Verhandlungstages gewählt wurden: Dr. Heinrich Ritter v. Feistmantel (Wien), Director Bela Fischer (Budapest), Professor Ignaz de Fodor (Budapest), Director Gustav Frisch (Wien), Director Carl v. Hochenegg (Wien), Dr. Moriz v. Hoor (Budapest), Hofrath J. Karels (Wien), kaiserlicher Rath Krizik (Prag), Ingenieur Nissl (Wien), Friedrich Ross (Wien), Prof. Carl Schlenk (Wien), Ingenieur Paul Schmidt (Wien).

Hierauf erstattete Director Kolben sein Referat über Schaffung eines Inspectorates der elektrischen Starkstromanlagen in Oesterreich.

„Hochgeehrte Herren!

Sie beschäftigten sich gestern in gründlicher Weise mit den neuen „Ausführungsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen" und Sie haben beschlossen, dass für diese Vorschriften die staatliche Anerkennung angestrebt werden soll. Es ist auch zu hoffen, dass diese von einer so competenten Stelle, wie es der hier tagenden Versammlung ist, beschlossenen Vorschriften factisch in kurzer Zeit die staatliche Anerkennung erhalten werden. Die Annahme der Vorschriften durch den Congress gibt bereits eine einheitliche Basis für die Ausführung von elektrischen Starkstromanlagen, und dieselben sind deshalb nicht nur für die Besitzer und Projectanten von elektrischen Anlagen eine werthvolle Directive, sondern die staatliche Anerkennung der Vorschriften wird auch seitens der Behörden eine einheitliche Behandlung der vielen mit der Starkstromtechnik zusammenhängenden Fragen gewährleisten und dadurch die derzeit infolge grosser Mangelhaftigkeit der bestehenden Vorschriften je nach Umständen und Localverhältnissen sehr schwankende Geschäftspraxis der Behörden in Oesterreich in eine zielbewusste umwandeln. Allein wenn auch dieser Umstand ein bedeutender Schritt nach vorwärts wäre, so ist damit noch nicht alles gethan; es bliebe noch für die elektrotechnische Industrie in Oesterreich die wichtigste Aufgabe zu lösen: nämlich die Controle und Ueberwachung der Ausführung der Vorschriften, um die durch dieselben zu erreichende Betriebssicherheit der elektrischen Starkstromanlagen im besonderen und die öffentliche Sicherheit im allgemeinen zu heben. Die beste und schärfste Vorschrift bliebe ein todter Buchstabe am Papier, wenn ihre Ausführung nicht in sorgfältiger Weise überwacht werden würde. Nun ist es aber der Wunsch der gesammten elektrotechnischen Fachwelt in Oesterreich, ja es ist ein wichtiger Factor für das Gedeihen der elektrotechnischen Industrie hierzulande, dass unsere elektrischen Beleuchtungs- und Kraftanlagen in gediegener Weise nach den neuen Vorschriften durchgeführt werden, um durch die Erzielung von Betriebssicherheit, absoluter Sicherheit gegen Feuers- und Lebensgefahr, das unbedingte Vertrauen der Allgemeinheit in elektrischen Anlagen zu gewinnen. Diese Aufgabe hätte ein „Technisches Inspectorat der elektrischen Starkstromanlagen in Oesterreich" zu lösen.

Digitized by Google

Die Organisation des Inspectorates ist durch die oben gekennzeichnete Aufgabe von vornherein gegeben; alleine die schwierigste Aufgabe ist die, welche Stelle das Inspectorat schaffen und unterhalten soll. Hier gibt es dreierlei Alternativen: Die erste und einfachste wäre die, dass die Inspection eine staatliche wäre. In diesem Falle würde im Handelsministerium eine Centralstelle für die elektrische Inspection zu schaffen sein, welcher eine Anzahl ausführender Organe, ähnlich den Gewerbe- oder Kessel-Inspectoren, beizugeben wären. Diese Stellen wären sämmtlich neu zu creiren und müssten durchaus von tüchtigen und erfahrenen Fachleuten, welche gerade in der Starkstromtechnik langjährige Erfahrungen besitzen, besetzt werden.

In zweiter Linie liesse sich die elektrotechnische Inspection auf dem Wege der privaten Initiative durchführen in der Weise, dass besondere Gesellschaften das für die Constituirung des Inspectorates erforderliche Capital beschaffen und dasselbe auch weiterhin unterhalten, in ähnlicher Weise, wie dies bei den Dampfkessel-Untersuchungs-Gesellschaften der Fall ist.

Die dritte Alternative würde aus der Combination der beiden erstgenannten hervorgehen, indem der Staat die Erprobung und periodische Untersuchung der elektrischen Anlagen zum Gesetze macht und dieselben nach Wahl der Parteien entweder durch den Staatsbehörde bestellte Inspectoren oder durch amtlich autorisirte Organe der Untersuchungs-Gesellschaft durchführen lässt. Dieser letztere Modus ist bekanntlich gesetzlich durch das österreichische Gesetz vom 7. Juli 1871, R. G. Bl. Nr. 112 für die Kesselinspection festgestellt.

Es ist nun die Frage, welche von diesen drei Alternativen 1. der Entwicklung der elektrotechnischen Industrie förderlich ist, 2. welche den gedachten Zwecke am vollkommensten und zweckmässigsten entspricht und 3. welche sich wahrscheinlich am raschesten durchführen lässt.

Meine Ansicht geht dahin, dass der als dritte Alternative bezeichnete Modus der Inspection in allen Beziehungen vorzuziehen wäre, und zwar aus folgenden Gründen: Es ist in erster Linie das Lebensinteresse einer derartigen Gesellschaft, jederzeit fachtüchtige und erprobte Ingenieure mit allen wichtigen Aufträgen des Inspectors zu betrauen; dieselben werden durch ihre an so vielen elektrischen Anlagen gesammelten Erfahrungen mit der fortschreitenden Entwicklung des Faches ständig in Fühlung bleiben und vielfach auch anregend wirken. Die elektrotechnische Industrie wird auf diese Weise aus ihren Erfahrungen nur Vortheile ziehen, andererseits behält der Staat durch die von ihm ernannten Fachleute, die mit der Inspection der Anlagen betraut werden, jederzeit die Führung bei der Uebernahme der Anlagen.

In Bezug auf die Zweckmässigkeit für den gedachten Zweck unter den jetzt bestehenden Verhältnissen muss bemerkt werden, dass die Organisation einer derartigen Institution momentan höchst wahrscheinlich sich am besten eben nur durch die Combination der staatlichen und privaten Controle durchführen lässt. Vermuthlich wird es der regen Thätigkeit einer privaten Unternehmung am ehesten gelingen, diese Organisation in zweckentsprechender Weise auszuführen und für die Inspectoratsstellen bei entsprechend hoher Honorirung eine genügende Zahl tüchtiger und auch hervorragender Fachleute zu gewinnen. Der Staat, welcher auf die bereits systemisirten und zum Theile besetzten Stellen auf dem elektrotechnischen Gebiete Rücksicht nehmen muss, wird seinerseits keine Schwierigkeit haben, die geringe Zahl von Commissären in den einzelnen Kronländern, welche für eine Controle nothwendig sind, zu finden.

Durch eine derartige Combination der privaten und staatlichen Controle ist aber auch von vornherein die rascheste Durchführung des Projectes gesichert, dies um so mehr, als ein nennenswerther Mehraufwand dem Staate keineswegs auferlegt wird und daher vom finanziellen Standpunkte aus diese Combination sich für den Staat am günstigsten erweist.

Es bliebe nur noch die Hauptfrage zu ventiliren, wer die Initiative zur Schaffung eines privaten Inspectorates ergreifen soll. Hier gestatte ich mir nun mit einem Vorschlage hervorzutreten, welcher, wenn er durchgeführt würde, nicht nur ein derartiges Inspectorat auf eine gesunde Basis stellen, sondern auch dazu beitragen könnte, für die Entwickelung der österreichischen elektrotechnischen Industrie von grosser Bedeutung zu werden. Ich gebe nämlich die Anregung zur Gründung eines österreichischen Elektrotechniker-Verbandes, welchem als Mitglieder Personen und juristische Personen, die Fabrikationsfirmen, Elektricitätswerke, Installationsfirmen, Elektrotechniker, Staats- und Civilingenieure, sowie alle anderen indirect an der elektrotechnischen Industrie interessirten Körperschaften angehören sollen. Ein solcher Verband, dessen Gliederung in ähnlicher Weise auszugestalten wäre und dessen Zwecke ähnlich wären, wie jene der bereits bestehenden Vereinigungen in der Schweiz und in Deutschland (Schweizerischer elektrotechnischer Verein, Verband der Elektrotechniker Deutschlands), wäre naturgemäss in erster Reihe dazu berufen, unter seiner Aegide ein elektrotechnisches Inspectorat zu schaffen und zu leiten. Eine solche Körperschaft, in welcher sämmtliche Interessen der elektrotechnischen Industrie Oesterreichs ihre angemessene Vertretung hätten, böte auch die unbedingte Gewähr dafür, dass die elektrotechnischen Inspectoren, seine Beamten, in durchaus sachlicher und unparteiischer Weise die ihnen zugewiesene Aufgabe durchführen würden. In ganz analoger Weise hat der Schweizerische elektrotechnische Verein unter seiner Leitung ein elektrotechnisches Inspectorat geschaffen, und der erste Jahresbericht über die Thätigkeit desselben, die Periode von April 1898 bis April 1899 umfassend, bezeugt, dass die Institution nicht nur eine lebensfähige, sondern auch eine in jeder Beziehung dringend nothwendige war, wie dies aus der ausserordentlichen Entwickelung der Geschäfte und aus dem Vertrauen, das dem Inspectorate seitens aller betheiligten Parteien entgegengebracht wurde, zu ersehen ist.

Ich bin mir dessen wohl bewusst, dass nicht gerade der hier tagende Congress dazu berufen ist, derartige Fragen zu entscheiden, wohl aber steht es dieser Versammlung der bedeutendsten Fachgenossen in Oesterreich, in welcher die Interessen aller Zweige der Elektrotechnik würdig repräsentirt sind, an, die Initiative zu diesem Zwecke ergreifen, und mein Antrag gipfelt in Nachstehendem:

Der Congress beschliesst die Einsetzung eines Comités und wählt einen 12gliedrigen Ausschuss, welcher die folgenden zwei Angelegenheiten behandeln und, wenn möglich, einer raschen Erledigung zuführen soll:

1. Die Berathung und Stilisirung einer der hohen Regierung zu unterbreitenden Resolution zwecks Einbringung einer Gesetzvorlage betreffend die Schaffung eines technischen Inspectorates für elektrische Starkstromanlagen.

2. die Gründung eines Oesterreichischen Elektrotechniker-Verbandes im Sinne der vorstehenden Ausführungen, welcher als eine seiner Hauptaufgaben die Errichtung und Erhaltung eines technischen Inspectorates für elektrische Starkstromanlagen ansehen soll.

Als ungefähre Directive gibt der Congress diesem Ausschusse den nachstehenden Entwurf für das geplante Gesetz und den nachstehenden Entwurf des Regulativs für das technische Inspectorat des Oesterreichischen Elektrotechniker-Verbandes:

I.

Gesetz vom

betreffend

die Collaudirung und periodische Untersuchung elektrischer Starkstromanlagen.

§ 1. Die Collaudirung und periodische Untersuchung der elektrischen Starkstromanlagen wird nach Wahl der Parteien entweder durch einen von der Staatsbehörde bestellten Inspector oder, wenn der Benützer der Anlage einer zu diesem Zwecke constituirten Gesellschaft als Mitglied angehört, durch die amtlich hiezu autorisirten Organe dieser Gesellschaft nach den hiesfalls bestehenden Verordnungen und Vorschriften vorgenommen.

Die von diesen Organen der Gesellschaft über eine Collaudirung oder Revision elektrischer Starkstromanlagen ausgestellten Certificate sind den von den Staatsbehörden ausgestellten derartigen Bestätigungen gleich zu halten.

§ 2. Für die durch amtlich bestellte Inspectoren vorgenommene Prüfung einer Anlage und für die Jahresrevision sind nach Massgabe der installirten Primär-Pferdekräfte und der Ausdehnung des Leitungsnetzes die nachstehend festgesetzten Taxen zu entrichten:

Taxen:

(Wären noch festzustellen.)

§ 3. Die Bestimmungen über die Ausführung elektrischer Stark-stromanlagen werden im Verordnungswege erlassen.

§ 4. Dieses Gesetz tritt 6 Monate nach der Kundmachung desselben in Wirksamkeit. Mit dem gleichen Zeitpunkt treten die mit diesem Gesetz nicht übereinstimmenden Verordnungen ausser Kraft.

§ 5. Mit der Durchführung dieses Gesetzes ist der Handelsminister und der Minister des Innern beauftragt.

Digitized by Google

II.

Regulativ des technischen Inspectorates für elektrische Starkstrom-Anlagen des Oesterreichischen Elektrotechniker-Verbandes.

I. Aufgabe und Organisation des Inspectorates.

Art. 1. Das technische Inspectorat für elektrische Starkstrom-Anlagen hat die Aufgabe, die Ausführung der Ausführungs-Vorschriften für Starkstrom-Anlagen zu überwachen, um dadurch die Betriebssicherheit dieser Anlagen im besondern, sowie die öffentliche Sicherheit im allgemeinen zu heben.

Art. 2. Die Mitglieder des Oe. E. V. können ihre Anlagen durch das Inspectorat regelmässig prüfen lassen. Sie haben sich hiefür als Abonnenten bei dem Inspectorate einzuschreiben und die von der Aufsichtscommission festgesetzten Beiträge zu bezahlen. Die Aufsichtscommission kann auch die regelmässige Prüfung, sowie die Inspection von Anlagen von Nichtmitgliedern nach einem besonderen Gebührentarif gestatten. Elektricitätswerke aber, die ihre Anlage prüfen lassen wollen, müssen Mitglieder des Oe E. V. sein.

Art. 3. Der Oe. E. V. beschafft das für die Organisation des Inspectorates erforderliche Capital. Dieses ist vom Inspectorate in jährlichen Raten wieder zurückzuzahlen. Ein allfälliges Deficit in der Jahresrechnung des Inspectorates wird von der Vereinscasse des Oe. E. V. übernommen. Der Oe. E. V. kann die Liquidation des Inspectorates beschliessen, sobald das Deficit ein dauerndes zu werden beginnt.

Art. 4. Die Organe des Inspectorates sind:
1. Die Generalversammlung des Oe. E. V.
2. Die Aufsichtscommission.
3. Das permanente Inspectorats-Bureau.

II. Competenzen der Generalversammlung des Oe. E. V.

Art. 5. Die Generalversammlung nimmt den von der Aufsichtscommission zu erstattenden Jahresbericht über die Thätigkeit des Inspectorates, sowie den Bericht der Rechnungsrevisoren über die Jahresrechnung des Inspectorates entgegen und ertheilt der Aufsichtscommission Decharge. Sie genehmigt das Budget des Inspectorates.

Art. 6. Die Generalversammlung beschliesst im Sinne von Art. 3 des vorliegenden Regulativs über die Liquidation des Inspectorates.

Art. 7. Die Generalversammlung beschliesst auf Antrag der Aufsichtscommission über die Revision des vorliegenden Regulativs.

III. Die Aufsichtscommission.

Art. 8. Die Aufsichtscommission besteht aus 5 Mitgliedern. Diese werden auf die Dauer von 3 Jahren von der Generalversammlung des Oe. E. V. gewählt.

Art. 9. Die Aufsichtscommission verfügt über die Geldmittel des Inspectorates, das von der allgemeinen Vereinscasse getrennte Conjtabilität führt. Das Budget wird alljährlich von der Aufsichtscommission aufgestellt. Die Beiträge der Abonnenten und die übrigen Einnahmen erhebt das Inspectorats-Bureau.

Art. 10. Der Inspector wohnt den Sitzungen der Aufsichtscommission mit berathender Stimme bei.

Art. 11. Die Aufsichtscommission stellt für sich und für das Inspectorats-Bureau ein Geschäftsreglement auf. Sie wählt den Inspector und bestimmt die Anzahl seiner Gehilfen. Sie schliesst die Anstellungsverträge ab. Sie controlirt die Rechnungsführung des Inspectorates. Sie entscheidet in den in Art. 23 genannten Fällen, ob ein Auftraggeber auszuhalten sei, Mitglied des Oe. E. V. zu werden. Sie ist die höchste Instanz für Reclamationen hinsichtlich Verfügungen des Inspectors.

Art 12. Die Aufsichtscommission versammelt sich auf die Einladung ihres Präsidenten. Ihre Mitglieder beziehen ausser den Reisespesen ein Taggeld von Kr. 20—.

Art. 13. Der Verkehr des Inspectorates mit der Regierung geschieht durch Vermittlung der Aufsichtscommission.

Art. 14. Die Mitglieder der Aufsichtscommission werden im Handelsregister als für den Oe. E. V. unterschriftberechtigt eingetragen, führen jedoch nur in den sub III vorliegenden Regulativs bezeichneten Geschäften der Aufsichtscommission die Unterschrift.

Art. 15. Die Mitglieder der Aufsichtscommission richten ihr Demission-gesuch durch Vermittlung des Präsidenten an diejenige Behörde oder Gesellschaft, von der sie gewählt sind. Sie sind verpflichtet, bis zur Wahl ihres Nachfolgers, die innerhalb 3 Monaten vorzunehmen ist, im Amte zu bleiben.

Art. 16. Im Falle einer Liquidation kann den Mitgliedern der Aufsichtcommission ihre Entlassung erst genehmigt werden, nachdem sie von ihrer Wahlbehörde Decharge erhalten haben.

Art. 17. Die Aufsichtcommission verfasst alljährlich einen Bericht und versendet ihn an die interessirten Kreise.

IV. Das permanente Inspectorats-Bureau.

Art. 18. Das permanente Inspectorats-Bureau besteht aus: *a)* dem Inspector, *b)* dessen Gehilfen.

Art. 19. Der Inspector wird von der Aufsichtscommission gewählt. Er bezieht einen festen Jahresgehalt bis zu K. 8.000— und ausserdem die durch das Geschäftsreglement des Inspectorats-Bureau normirten Deplacementsgebühren.

Art. 20. Der Inspector hat seine ganze Zeit dem Amte zu widmen. Er darf keine privaten Expertisen annehmen.

Art. 21. Der Inspector inspicirt regelmässig und periodisch die Anlagen der Abonnenten nach einer von der Aufsichtscommission aufgestellten Verordnung.

Art 22. Der Inspector inspicirt im Einverständnis mit der Aufsichtscommission auf specielles Verlangen und nach besonderem Tarif Anlagen von Nichtmitgliedern und unter denselben Bedingungen öffentliche Anlagen in Gemeinden, auch wenn diese nicht Eigenthümer der Anlagen sind. Der Inspector kann ausserdem Gutachten über die Projecte anfertigen, jedoch nur hinsichtlich der Einhaltung der Ausführungs-Vorschriften für Starkstromanlagen.

Art. 23. Nach jeder Inspection gibt der Inspector einen Bericht und schriftliche Anweisung, wie die Anlage den Ausführungs-Vorschriften entsprechend zu vervollständigen sei. Er hat sich bei der nächsten Inspection zu versichern, ob seine Anordnungen befolgt worden sind. Säumige hat er der Aufsichtscommission anzuzeigen, die das weitere anordnet. Wenn die Abänderungsarbeiten beträchtlich sind, so kann der Inspector deren successive Ausführung gestatten.

Art. 24. Dem Inspector werden technische Gehilfen beigegeben, sei es vorübergehend oder definitiv. Diese Gehilfen werden auf Verlangen oder Vorschlag des Inspectors von der Aufsichtscommission gewählt.

Art. 25. Das Inspectorats-Bureau besorgt die Buchführung des Inspectorats, bezahlt die von der Aufsichtscommission angewiesenen Rechnungen, führt die Correspondenz und ordnet das Archiv. Es kann von der Aufsichtscommission mit schriftlichen Arbeiten für den Oe. E. V. beauftragt werden. Diese Arbeiten sind von der Vereinscasse des Oe. E. V. zu bezahlen.

Art. 26. Der Inspector wird im Handelsregister als für den Oe. E. V. unterschriftberechtigt eingetragen. führt jedoch nur Unterschrift für die nach vorhandenem Regulativ und den nach Art. 11 aufzustellenden Geschäftsreglement in seine Competenz fallenden Geschäfte.

V. Pflichten und Rechte der Abonnenten.

Art. 27. Die Abonnements des Inspectorates müssen Mitglieder des Oe. E. V. sein.

Art. 28. Die Abonnenten werden für die Dauer von drei Jahren abgeschlossen und sind nach den Verfügungen der Aufsichtscommission zu bezahlen.

Art. 29. Die Abonnenten verpflichten sich, ihre Anlagen gemäss den österreichischen Ausführungs-Vorschriften für Starkstromanlagen einzurichten und nach den Anordnungen des Inspectors zu unterhalten.

Art. 30. Abonnenten, welche den Anordnungen des Inspectors nicht Folge leisten, oder Fehler und Mängel, welche die Sicherheit der Anlage gefährden, nicht beseitigen, können von der Aufsichtscommission als Abonnenten ausgeschlossen werden; immerhin sind sie verpflichtet, noch den Beitrag des laufenden Jahres zu bezahlen. Ein solcher Abonnent kann erst wieder aufgenommen werden, wenn er diejenigen Anordnungen getroffen hat, deren Nichterfüllung wegen seinerzeit die Ausschliessung erfolgte.

Art. 31. Die Abonnenten haben das Recht auf regelmässige und periodische Untersuchung ihrer Anlagen gemäss der von der Aufsichts-Commission aufgestellten Verordnung über die Inspection.

Art. 32. Die Abonnenten können auch im Falle von Neubauten oder wesentlichen Veränderungen in ihren Anlagen specielle Untersuchungen verlangen. Die Commission bestimmt die für solche Fälle zu entrichtenden Mehrbeträge entsprechend den Deplacementkosten des Inspectors.

Art. 33. Ausser den regelmässigen Berichten des Inspectors haben die Abonnenten die Berechtigung zu einem Special-rapport über den Zustand ihrer Anlagen, besonders mit Rücksicht auf deren Sicherheit."

Digitized by Google

Im Anschlusse an dieses Referat entspann sich eine lebhafte Discussion. F. Ross wollte überhaupt die Möglichkeit, dass der Staat diese Inspection durch von ihm bestellte Organe ausführe, ausgeschlossen wissen. Ingenieur Kareis erinnerte an seinen von ihm vor zwei Jahren im Elektrotechnischen Vereine eingebrachten Antrag, eine zur Inspicirung der elektrischen Anlagen geeignete Organisation zu schaffen, und zeigte sich mit F. Ross insoferne in Uebereinstimmung, als beide die Mitwirkung des Staates, bezw. der staatlichen Organe für nicht erspriesslich halten. Schliesslich einigte man sich dahin, das früher gewählte Zweifler-Comité mit der Aufgabe zu betrauen, einen geeigneten Weg zur Regelung der vom Referenten Ingenieur E. Kolben gemachten Anregung ein technisches Inspectorat zu schaffen, ausfindig zu machen.

Die im Festsaale des Ingenieur- und Architekten-Vereines gehaltenen Vorträge des Dr. J. Tumlirz über die bisherigen Messungen der Telegraphie ohne Draht und des Dr. Moriz v. Hoor über die Nernst'sche Glühlampe begegneten seitens der zahlreich erschienenen Theilnehmer des lebhaftesten Interesse. Wir werden diese Vorträge in einem der nächsten Hefte publiciren.

In einem Nebensaale zeigte F. Křižik aus Prag seine neue elektrische Bogenlicht-Einrichtung, auf die wir noch später ausführlich zu sprechen kommen werden.

Die Fülle der Berathungsgegenstände nöthigte, die Congressdauer um einen Tag zu verlängern, so dass erst am Samstag den 17. Juni 1899 Ingenieur G. Ossanna (Wien) seinen in diesem Hefte vollinhaltlich veröffentlichten, interessanten Vortrag halten konnte.

Ebenso kamen auch die Herren: Hofrath J. Kareis, L. Loos, J. Sahulka und R. Hiecke erst am 17. Juni zum Worte.

Zum Referate des Hofrathes J. Kareis führt Dr. Langer aus, dass die Anlehnung an die Bestimmungen des Wassergesetzes über das Enteignungsverfahren nicht wünschenswerth sei, in dieser Hinsicht nur eine Nachbildung des Eisenbahnenteignungsgesetzes von Vortheil wäre, und beantragte, nur den ersten Theil der Resolution anzunehmen.

Nach einer kurzen Bemerkung des Hofrathes Kareis, dass er sich der Anschauung Dr. Langer's anschliesse, wurde die Resolution in dem von Dr. Langer proponirten Umfange mit der Aenderung angenommen, dass das am Vortage gewählte Zweifler-Comité dieses Thema gleichfalls zum Gegenstand seiner Berathung wählen solle. Hofrath Kareis beantragte Herrn Dr. Langer (Wien) zum Mitglied dieses Comités zu wählen, was die Versammlung acceptirte.

Zum Referate des Dr. J. Sahulka, betreffend die Zweckmässigkeit der Wahl bestimmter Normaltarife für Elektricitätszähler, meldet sich Director Krementzky zum Worte und schlug vor, dass für jene Zähler, die für andere Stromstärken declarirt werden, ein höherer Tarif festzusetzen sei, welchen Vorschlag Ober-Inspector Marek von der Normal-Aichungs-Commission befürwortete. Sahulka bemerkte, dass sich diese Zusatzbestimmung gewiss empfehlen würde, vorausgesetzt, dass die Wahl bestimmter Stromstufen für die Elektricitätszähler für möglich und zulässig erklärt wird. Ingenieur v. Blathy meinte, dass es geeigneter wäre, als Stromstufen 1, 3, 5, 10, 30, 50, 75, 100 A zu nehmen, wogegen Dr. Hiecke die von Dr. Sahulka aufgestellte Scala für besser hält. Da die Versammlung sich nicht einigen konnte, so beantragte Sahulka in Abänderung zu seiner von ihm verfassten Resolution die nachstehende, die einhellig zur Annahme gelangte:

Der Elektrotechniker-Congress in Wien 1899 erachtet es als wünschenswerth, dass die Zahl der Stromstufen der Elektricitätszähler verringert werde und ersucht den Elektrotechnischen Verein in Wien sich mit den betheiligten Firmen bezüglich der Wahl der geeignetsten Stromstufen in's Einvernehmen zu setzen."

An das Referat des Dr. Hiecke knüpfte sich eine lebhafte Discussion, an der sich Ingenieur E. Honigmann, Dr. v. Hoor, Jordan, Loos und Kareis betheiligten und die mit der schliesslichen Annahme der von Hiecke vorgeschlagenen Resolution endigte.

Zum letzten Punkte der Tagesordnung erhält Herr Ober-Ingenieur Broek das Wort und stellt den Antrag, dass ein Tarif für Projectirungs-Arbeiten aufgestellt werden solle, ähnlich wie ein solcher vom Ingenieur- und Architekten-Vereine seit Langem verfasst wurde, um jene unbezahlten Arbeiten zu ersparen, die heute eine Specialität der elektrotechnischen Industrie sind und dieser fürwahr nicht zum Vortheil gereichen. Broek proponirte zum Studium dieser Frage ein Special-Comité mit weitgehendem Cooptationsrecht zu wählen.

Nach der hierauf folgenden Discussion, an der sich Herr Carl Bondy u. a. betheiligten, wurde dieser Antrag zur Abstimmung gebracht und einstimmig angenommen. Der Präsident, Herr Prof. Schlenk, stellte an Herrn Ober-Ingenieur Broek die Anfrage, ob derselbe die Wahl des Comités hier gleich vornehmen beantragt, oder ob dieselbe von Seiten des Zwölfer-Comités oder dem Elektrotechnischen Verein geschehen soll. Nachdem hierzu keine bestimmten Wünsche geäussert werden, wird der Beschluss gefasst, der Elektrotechnische Verein habe die Wahl des Comités vorzunehmen.

Nachdem Hofrath Kareis das neue Schnelltelegraphir-System von Pollak und Virág erklärt hatte, war das Programm erschöpft. Dr. M. v. Hoor dankte im Namen der Congresstheilnehmer dem Präsidenten und vorbereitenden Comités für ihre Bemühungen um das Gelingen des Congresses und beantragte, den Dank in's Protokoll aufzunehmen, dem die Versammlung beipflichtete. Nach einigen Worten des Präsidenten Prof. Schlenk wurde am Samstag den 17. Juni 1899 der erste Elektrotechniker-Congress in Wien geschlossen.

Photographie der Congresstheilnehmer. Das am zweiten Congresstage aufgenommene Gruppenbild der Congresstheilnehmer ist gut gelungen und in dem Atelier Mina, Währing, Martinsstrasse Nr. 8 zum Preise von 3 fl. per Stück erhältlich. Sollten mehr als hundert Bilder brieflich bestellt werden, so ermässigt sich der Preis eines Bildes auf 2·50 fl.

Congressabzeichen. Congressabzeichen sind zum Preise von 1 fl. im Bureau des Elektrotechnischen Vereines, Wien, I., Nibelungengasse 7, erhältlich.

Zur Statistik der Elektricitätswerke.

Von **E. Honigmann.**

Im Anschlusse an die gelegentlich des Referats von Herrn Dr. Hiecke auf dem Congresse stattgefundene Discussion sei mir gestattet, nochmals darauf zurückzukommen, da es wegen des frühen Schlusses der Debatte nicht der knappen zur Verfügung stehenden Zeit mir nicht möglich war, auf die verschiedenen Einwände so ausführlich zu repliciren, als mir nöthig schien, um überzeugend wirken zu können. Das lebhafte Interesse, welches von vielen Seiten dem Gegenstande entgegengebracht wurde, und mannigfache private Aeusserungen verschiedener Congresstheilnehmer, geben mir die Ueberzeugung, dass es wünschenswerth sei, das Thema hier nochmals zur Discussion zu stellen.

Zunächst möchte ich vorherschicken — worin ich von Manchem missverstanden worden sein dürfte — dass mein Antrag den des Herrn Dr. Hiecke nicht ersetzen, sondern ergänzen sollte, wie aus meinen Worten: „unbeschadet des Antrags Hiecke" auch deutlich hervorgeht. Ueberhaupt bin ich mit Herrn Dr. Hiecke in der Sache selbst, wie ich auch betonte, völlig einverstanden, nur über den einzuschlagenden Weg differire ich mit ihm. Die Unstatistik will ich gerne meinen Ausführungen eliminiren. Sie kann ja leicht im Anschlusse an die bestehenden Organisationen durchgeführt werden. Ich halte es überhaupt nicht für gut, sie mit der allgemeinen Statistik der Elektricitätswerke zu verquicken, da beide mit einander nur wenig zu thun haben und verschiedenen Zwecken dienen, für die Behörden von ungleichem Interesse sind, ja sogar nicht einmal identische Betriebe behandeln. Während die von Herrn Dr. Hiecke ausführlich besprochene Feststellung, Aufklärung und Classificirung der Unfälle sich auf sämmtliche elektrische Betriebe bezieht und beziehen muss, also auch auf Blockstationen, Fabriksanlagen, Fabriken elektrischer Maschinen und Apparate, Kleinbetriebe mit elektrischen an irgend ein Kabelnetz angeschlossenen Motoren, elektrische Bahnen u. s. w., kurz auf alle Betriebe, in denen ein Unfall durch Elektricität möglich ist und sich ereignet, soll die allgemeine Statistik der Elektricitätswerke in sich, wesentlichsteils Bezirke begreifen, welche die Elektricität gewerbsmässig herstellen und an andere öffentliche und private Personen zu Licht-, Kraft- und sonstigen Zwecken gegen Entgelt abgeben.

Die deutsche Statistik beschränkt sogar diese noch auf solche Centralen, welche öffentliche Wege zur Stromvertheilung benützen, schliesst also Blockstationen, die gewerbsmässig Strom liefern, aus.

Nun möchte ich bemerken, dass ich gar nichts dagegen habe, wenn der Elektrotechnische Verein auch von der Behörde eine solche Statistik zu erlangen sucht. Zweifellos sind alle amtlichen Erhebungen zuverlässiger als private Enquêten, mögen sie noch so sorgfältig bearbeitet sein. Ich meine aber, dass wir uns hiermit nicht begnügen dürfen, sondern, abgesehen davon, die Action auch selbst in die Hand nehmen sollen, zunächst für Oesterreich. Was Ungarn anlangt, so schliesse ich mich völlig den Ausführungen des Herrn Dr. von Hoor an. Dort

Digitized by Google

besteht ein statistisches Centralamt, das mit der Machtbefugnis ausgerüstet ist, alle ihm wichtig erscheinenden Erhebungen ohne weiteres zu pflegen, und dem jeder Gewerbetreibende alle Fragen beantworten muss, wenn er nicht straffällig werden will. Es hat dort also gar keine wesentlichen Schwierigkeiten, eine amtliche Statistik der Elektrizitätswerke zustande zu bringen, wenn es gelingt, die massgebenden Persönlichkeiten für eine solche zu interessiren, was wir hoffen wollen.

Ich zweifle ja gar nicht, dass auch bei unserer Regierung der beste Wille, unsere berechtigten Wünsche zu erfüllen, vorliegt. Wir müssen aber auch nicht vergessen, dass wir nur das verlangen dürfen, was man uns auch gewähren kann, ich verweise nur darauf, dass der Plan einer allgemeinen Productionsstatistik, die doch nicht nur im Interesse der gesammten Industrie, sondern auch — im Hinblicke auf die Handelsverträge — des Staates selbst liegt, fallen gelassen werden musste, obwohl die Regierung den ernsthaften Wunsch hatte, sie zustande zu bringen. (Als Curiosum möchte ich hier in Parenthese bemerken, dass in Deutschland umgekehrt die Regierung — das Reichsamt des Innern — für die Productionsstatistik den Verband deutscher Elektrotechniker um seine Mitwirkung ersucht hat.) Weder unsere statistische Central-Commission, noch das Arbeitsstatistische Amt des Handelsministeriums besitzen eine Machtbefugnis, Antworten, wie sie an uns Fragebogen fordern würden, z. B. Leistung der Maschinen in Kilowatt, der Accumulatoren, Zahl der angeschlossenen Glüh- und Bogenlampen, der Motoren etc. zu erzwingen, analog dem Zwangsfragerecht der ungarischen Behörde, und vermuthlich würden viele Besitzer elektrischer Centralen die Antwort verweigern oder verschleiern, da nicht wenige hierzulande geneigt sind, in jeder derartigen behördlichen Nachfrage eine Fiscalklinge für neue Steuern zu sehen. Um den genannten Behörden aber ein solches Recht zu verleihen, dazu wäre ein neues Gesetz nöthig. Solange nun das Parlament ruht, ist hieran nicht zu denken; es bleibt jedoch noch das Handelskammergesetz übrig. Hier kommen wir zum Antrage des Herrn Loos. Ich bin persönlich Herrn Loos sehr zu Danke verpflichtet, da ich glaube, dass wir, wenn wir die Sache nicht selbst betreiben, vermuthlich durch die Handelskammer noch am ehesten durchdringen werden, wenigstens durch diejenigen, welche Kräfte besitzen, die sich eine derartige Aufgabe angelegen sein lassen, ich hoffe, dass sich Herr Loos, der sich schon so manche Verdienste auf ähnlichen Gebieten erworben hat, durch die Kritik beim Congresse nicht entmuthigen lassen wird, um die von ihm erwählte Action der Reichenberger Handelskammer durchzusetzen und dass wir Dank seiner Energie auch eine Statistik der böhmischen Elektrizitätswerke erhalten werden, wie wir sie von Tirol und Vorarlberg durch das Verdienst des Herrn Professors Dr. Klemenčič schon besitzen. Die Arbeit des letzteren ist der beste Beweis, dass es private Anstrengung doch möglich ist, derartige Werke durchzuführen. Dass sich grosse Schwierigkeiten dem in den Weg stellen, das ist mir nicht minder klar, als jedem andern; dass sie aber überwändlich sind, das zeigt die Publication des Herrn Professors Klemencic, und das Zwölfercomité, das überdies das Recht hat, sich aus geeigneten Persönlichkeiten zu ergänzen, wird doch das zu besten vermögen, was ein einzelner mit vorzüglichem Erfolge durchzuführen vermochte.

Wie mir von der Redaction der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ in Berlin mitgetheilt wurde, hat sie bei Herstellung der deutschen Statistik die meisten Daten den Firmen zu verdanken, die Centralen bauen und die fast ausnahmslos sämmtliche erforderlichen Angaben der E. T. Z. wunschgemäss zur Verfügung stellten. In dem Commentar zur Statistik per 1. März 1898 heisst die E. T. Z. hervor, dass mit Ausnahme einer einzigen grossen Firma sämmtliche elektrotechnische Firmen und Betriebsleitungen der Werke bei der Beschaffung des Materials ihr ihre Unterstützung gleichen hätten. Es ist doch nicht anzunehmen, dass die österreichischen Firmen ihren deutschen Collegiinnen darin nachstehen dürften! Uebrigens bin ich der Ansicht, dass kaum Jemandem hieraus geschäftliche Nachtheile erwachsen dürften. In unserer Zeit, wo die Fachpresse alle Bezugsquellen verräth und die Spürnase der Concurrenten auch die verstecktesten und entlegensten Consumstellen erspäht, ist eine solche Befürchtung kaum mehr am Platze. Den grossen, Centralen bauenden Etablissements, auf deren Mittheilungen man am meisten angewiesen ist, erwachsen aber durch die Statistik so gewichtige Vortheile, dass sie wirklich es verschmerzen könnten, wenn ihnen thatsächlich einmal ein Kunde auf Glühlampen oder Kohlenstifte dadurch verloren gehen sollte. Die Elektricitätswerke selbst haben aber nur Vortheile aus den Gelingen einer Statistik, aus der sie gar manches lernen können. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes wäre es fürwahr schade, wenn es zu nichts weiter als zu der Congress-Resolution käme. Wir hoffen und erachten es für sehr wünschenswerth, ja dringend nöthig, dass das Zwölfercomité sich mit dieser Aufgabe nachhaltigst beschäftigen möge; es sollte die Fragebogen ausarbeiten und drucken lassen und sich das Material zu verschaffen suchen, sei es von den Firmen, die Centralen bauen, von den Handelskammern, von den Bezirkshauptmannschaften etc., sei es durch Acquirirung freiwilliger Mitarbeiter aus allen Theilen des Reiches. Wenn jeder von diesen einen kleinen Bezirk zur Bearbeitung erhält, so wird es nicht schwer fallen, ein, wenn auch nicht ganz, so doch grösstentheils zuverlässiges Material zu erhalten, die Statistik wird von Jahr zu Jahr besser werden und vielleicht kommt dann auch einmal der Tag, wo die Behörde uns die Arbeit abnimmt und auf der Grundlage, die wir geschaffen, weiter bauend uns ein Werk liefert, an dem nichts mehr auszusetzen ist.

Diese Zeilen beabsichtigen weiter nichts, als nochmals die Aufmerksamkeit auf das beim Congress — wie es nicht anders möglich war — nur kurz behandelte Thema zu lenken und damit zugleich die Anregung zu weiteren, vielleicht praktischeren Vorschlägen zu geben. Wenn diesen Worten das eine oder andere der Comitémitglieder Beachtung schenkt, dann würden sie ihren Zweck vollauf erreicht haben.

Ueber das Zischen des elektrischen Lichtbogens.

Von Frau Ayrton.

Wir haben bereits in der Rundschau des Heftes 20 einen kurzen Auszug über diesen in mehrfacher Beziehung bemerkenswerthen Vortrag gebracht

Frau Ayrton hatte sich die Aufgabe gestellt, einige Eigenthümlichkeiten des elektrischen Lichtbogens und hauptsächlich die allbekannte, unter gewissen Umständen eintretende Erscheinung des Zischens zu untersuchen, wie auch die Bedingungen, unter denen dasselbe stattfindet und die gleichzeitigen Veränderungen, die in den elektrischen Massverhältnissen, im Bogen selbst und im Aussehen der Kohlenstifte platzgreifen.

Die von der Verfasserin zuerst vorgenommenen Versuche erstreckten sich auf die Feststellung der elektrischen Massverhältnisse, sowohl bei ruhigem, wie auch bei zischendem Lichtbogen. Die Ergebnisse sind in Fig. 1 zusammengezogen. Vor jeder

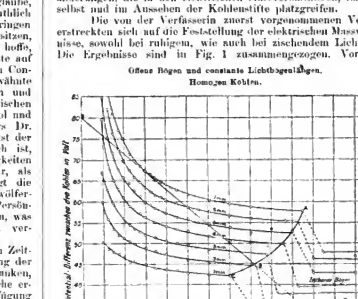


Fig. 1.

Messung wurden Strom, Spannung und Bogenlänge für genügend lange Zeit constant erhalten, damit die Kohlenenden die den jeweiligen Verhältnissen entsprechende Form annehmen konnten. Die Linien links von der Curve ABC stellen die Beziehung zwischen Strom und Spannung bei constanten Bogenlängen und ruhig brennenden Bögen dar, während die rechts voll gezeichneten Linien für die zischenden Lichtbögen gelten. Die Prüfung dieser Fig. 1 führt zu folgenden Resultaten:

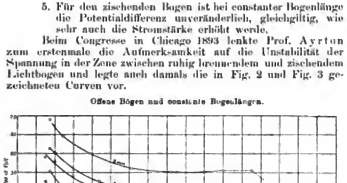
1. Ein in constanter Länge gehaltener und ruhig brennender Bogen kann durch hinreichende Erhöhung der Stromstärke zum Zischen gebracht werden.
2. Der maximale Strom, bei dem noch ruhiges Brennen stattfindet, wird um so grösser, je länger der Bogen wird.

Digitized by Google

3. Wenn der Bogen zu zischen beginnt, fällt plötzlich die Potentialdifferenz zwischen den beiden Kohlen um ungefähr 10 Volt, bei gleichzeitiger Zunahme der Stromstärke um 2 bis 3 Amp.
4. Bei constantem Strom und ruhig brennendem Bogen bringt eine Verkürzung der Bogenlänge denselben zum Zischen.
5. Für den zischenden Bogen ist bei constanter Bogenlänge die Potentialdifferenz unveränderlich, gleichgiltig, wie sehr auch die Stromstärke erhöht werde.

Beim Congresse in Chicago 1893 lenkte Prof. Ayrton zum erstenmale die Aufmerksamkeit auf die Unstabilität der Spannung in der Zone zwischen ruhig brennendem und zischendem Lichtbogen und legte auch damals die in Fig. 2 und Fig. 3 gezeichneten Curven vor.

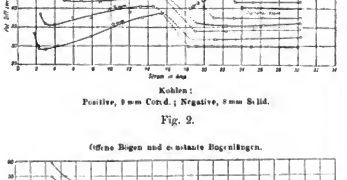
Offene Bögen und constante Bogenlängen.



Kohlen:
Positive, 9 mm Cord.; Negative, 8 mm Schl.

Fig. 2.

Offene Bögen und constante Bogenlängen.



Kohlen:
Positive, 12 mm (Dochtkohle); Negative, 15 mm (Homogen-Kohle).

Fig. 3.

Ein Vergleich dieser Figuren zeigt, dass bei Verwendung stärkerer Kohlenstifte der maximale Strom für ruhiges Brennen einen höheren Werth annimmt. Während z. B. der maximale Strom für 2 mm Lichtbogen ca. 15·5 Amp. beträgt, ist derselbe in Fig. 3, wo Kohlenstifte von ungefähr doppeltem Durchmesser gebraucht wurden, ca. 49 Amp.

Die Curven der Fig. 1, 2 und 3 lassen sich in drei getrennte Gebiete zerlegen. Der linke Theil ist stark gekrümmt und folgt dem normalen Gesetz der Spannungszunahme bei steigendem Strome. Daran schliesst sich eine labile Zone und an diese endlich das Gebiet der zischenden Bögen. Der Beginn der labilen Zone ist deutlich erkennbar und in Fig. 1 durch die Linie $AB\,C$ gekennzeichnet, welche Linie durch Verbindung aller jener kritischen Punkte erhalten wurde, bei denen der maximale Strom für ruhiges Brennen erreicht ist. Die Gleichung dieser Curve lautet:

$$V = 40{\cdot}05 + \frac{2{\cdot}91 - 2{\cdot}902\,A}{10{\cdot}54 - 0{\cdot}416\,A} \quad \ldots \ldots \quad 1)$$

worin V die Potentialdifferenz zwischen den Kohlen und A die grösste Stromstärke für ruhiges Brennen bedeuten. Durch Einführung der Bogenlänge l in Millimeter erhält man die Beziehung:

$$V = 40{\cdot}05 + 2{\cdot}49\,l \quad \ldots \ldots \quad 2)$$

Aus diesen beiden Gleichungen ergibt sich

$$l = \frac{1{\cdot}17\,A - 11{\cdot}66}{10{\cdot}54 - 0{\cdot}416\,A} \quad \ldots \ldots \quad 3)$$

und wenn $l = \infty$, wird $A = 25{\cdot}3$ Amp. für Kohlen von 11, bezw. 9 mm Durchmesser.

Dies heisst mit anderen Worten: Jedem Kohlenquerschnitte entspricht eine gewisse kritische Stromstärke, bei deren Ueberschreitung der Bogen zu zischen beginnt, gleichgiltig, wie gross die Bogenlänge ist.

Es wurde schon vorhin erwähnt, dass für den zischenden Lichtbogen die Potentialdifferenz für eine bestimmte Bogenlänge nahezu constant und unabhängig von der Stromstärke ist. Nach Fig. 1 ist der Zusammenhang zwischen dieser Potentialdifferenz und der Bogenlänge

$$V_1 = 29{\cdot}25 + 2{\cdot}75\,l \quad \ldots \ldots \quad 4)$$

Die Constanten dieser Gleichung haben für jede Stromstärke und Bogenlänge Gültigkeit; die Constanten der Gleichung . 2) hingegen ändern ihre Werthe mit der Stromstärke, so dass z. B. für 4 Amp. und normalen, ruhigen Bogen

$$V = 41{\cdot}79 + 4{\cdot}71\,l$$

und für 12 Amp. normalen, ruhigen Bogen

$$V = 39{\cdot}85 + 2{\cdot}95\,l$$

ist.

Es ist wichtig, die Bezeichnung „normaler Bogen" zu beachten, denn es ist möglich, trotz abnormal grosser Bogenlänge schon bei weit geringerem Strom ein Zischen des Bogens hervorzurufen. Der Grund dieser Erscheinung soll später etwas näher beleuchtet werden.

Durch Vereinigung der Gleichungen 2) und 4) erhält man ein Gesetz für die Bestimmung des Spannungsabfalles beim Uebergang des ruhigen Bogen in den Zustand des Zischens:

$$V - V_1 = 10{\cdot}8 - 0{\cdot}26\,l \quad \ldots \ldots \quad 5)$$

Man ersieht daraus, dass mit zunehmender Bogenlänge der Spannungsabfall geringer wird.

Tabelle I enthält Versuchsergebnisse über die Potentialdifferenz einerseits zwischen den Kohlen mit dem maximalen

Tabelle I.

Kohlen: Positive, 11 mm (Homogen); Negative, 9 mm (Homogen).

Bogenlänge in mm	Max. Strom für ruhiges Brennen		Zischender Strom von 25 Amp.	
	P. D. zwischen den Kohlen in Volt	P. D. zwischen positiver Kohle und Bogen in Volt (berechnet)	P. D. zwischen den Kohlen in Volt	P. D. zwischen positiver Kohle und Bogen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	42·2	32·1	32·1	24·4
2	44·5	32·2	34·6	25·2
3	47·5	32·3	37·0	25·7
4	49·4	32·4	40·5	25·7
5	53·0	32·5	43·9	27·9
6	55·5	32·6	45·9	27·2

Ströme für ruhiges Brennen, andererseits über die Potentialdifferenz zwischen positiver Kohle und dem Lichtbogen. In beiden Versuchsreihen variirt die Bogenlänge zwischen 1 und 6 mm.

1889 fand endlich Langen durch Messung des Spannungsabfalles zwischen der positiven oder negativen Kohle und dem Bogen, dass der grösste Theil des Abfalles zwischen positiver Kohle und Bogen stattfindet. Die Versuche in gelangte zu dem selben Ergebnisse und hat dasselbe in folgende Form gekleidet,

$$V = 31{\cdot}28 + \frac{9 + 3{\cdot}1\,l}{A}$$

In der Tabelle II sind Vergleiche zwischen dem totalen Spannungsgefälle und jenem zwischen positiver Kohle und Bogen angestellt. Diese Vergleiche zeigen, dass ungefähr zwei Drittel

Tabelle II.

Kohlen: Positive, 11 mm (Homogen); Negative, 9 mm (Homogen).

Bogenlänge in mm	Spannungsabfall durch das Zischen	Spannungs-Verlust zwischen + Kohle und Bogen
(1)	(2)	(3)
1	10·1	7·7
2	9·9	7·0
3	10·5	6·6
4	7·9	6·7
5	9·1	4·6
6	9·6	5·4

des ganzen Gefälles auf den Uebergang von der positiven Kohle zum Lichtbogen kommen, während ein Drittel durch Verminderung des Bogenwiderstandes hervorgerufen erscheint.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN

Verschiedenes.

Assistentenstelle am technologischen Gewerbe-Museum. Mit 1. October 1899 gelangt an der Fachschule für Elektrotechnik des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums eine Assistentenstelle mit einem Gehalte von 800 fl. zur Besetzung.

Bewerber um diese Stelle haben ihre an die Direction des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums gerichteten Gesuche bis längstens 1. Juli einzureichen.

Unterirdische Telephonleitung in Prag. Die k. k. Post- und Telegraphendirection in Prag beabsichtigt einen Theil der oberirdischen Telephonleitung durch eine unterirdische zu ersetzen. Diese Leitung wird in zwei Arten ausgeführt werden. Die Hauptleitungen werden in den Hauptstrassen mittelst eigener Bottomkabellager gelegt werden. Diese Kabellegung wird, wie folgt, stattfinden: Von dem Hauptpostgebäude zur Altstädter Markthalle, dann vom Obstmarkt zum Altstädter Ring. Auf den genannten Strecken werden sich 11 Schächte befinden. Von den Endpunkten dieser Leitungen werden Kabelstränge in der gewöhnlichen Art in die Erde versenkt werden, u. zw. von der Altstädter Markthalle zur deutschen Technik, vom Altstädter Ring zum Klementinum und von da zur böhmischen Lehrerinnen-Bildungsanstalt, dann zum Kinsky'schen Palais, vom Obstmarkt bis zum Hause NC. 1027—1 (Müller). Wie ersichtlich, wird die unterirdische Leitung vorderhand nur für die Altstadt errichtet werden. Die übrigen Stadttheile kommen dann successive an die Reihe.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Laibach. (Elektrische Bahn nach Gross-Kahlenberg.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat den Fürsten Alfred Wrede in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Laibach über St. Veit, Wischmarje und Tazen nach Gross-Kahlenberg ertheilt.

Smichov. (Elektrische Kleinbahn von Smichov nach Königsaal.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Kolben & Comp. in Vysočan die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von Smichov nach Königsaal ertheilt.

Wien. (Elektrische Bahn Wien—Schwechat.) Das Eisenbahnministerium hat die Statthalterei in Wien beauftragt, bezüglich des vom Ingenieur Josef Tauber in Wien vorgelegten Projectes für die Theilstrecke von Wien (Centralbahnhof Hauptzollamt der Stadtbahn) nach Schwechat einer Theilstrecke der Linie Wien—Pressburg — die Tracenrevision einzuleiten. Es ist geplant, diese Localstrecke über Himberg und Laxenburg nach Guntramsdorf zum Anschlusse an die Wien—Baden-Vöslauer elektrische Bahn und Südbahn fortzusetzen. Für den Bau und Betrieb der bezeichneten Strecke sollen sich nach Angabe der „N. Fr. Pr." die Oesterreichische Länderbank und die Oesterreichischen Schuckertwerke, ferner die Firma Ganz & Co. mit der Darmstädter Bank und Herrn Hermann Bachstein interessiren.

b) Ungarn.

Miskolcz. (Nachtrags-Colladirung der Miskolczer elektrischen Stadtbahn.) Die Nachtrags-Colladirung der Miskolczer elektrischen Stadtbahn wird auf Ansuchen des kgl. ungar. Handelsministers unter Betheiligung der Vertreter der Behörden des Comitates Borsod um 17. d. M. abgehalten werden. *M.*

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Neue Wiener Tramway-Gesellschaft. Der Verwaltungsrath der Neuen Wiener Tramway Gesellschaft hat in seiner jüngsten Sitzung Herrn Ludwig August Lohnstein, Director der k. k. priv. oesterr. Länderbank und Herrn Oskar Petri, Director der confinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg als Mitglieder der Verwaltung cooptirt.

Vereinigte Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. Der Niederösterreichischen Escompte-Gesellschaft wurde von der Regierung die Bewilligung zur Errichtung einer Actiengesellschaft unter der Firma „Vereinigte Elektricitäts-Gesellschaft" mit dem Sitze in Wien ertheilt. Die neue Gesellschaft, deren Wirkungskreis das gesammte Gebiet der Elektricität umfassen wird, ist statutarisch berechtigt, die Anlage von elektrischen Bahnen anzuführen, sowie sich an gleichartigen Unternehmungen und Gesellschaften zu betheiligen und Actien solcher Gesellschaften zu erwerben. Das Grundcapital der Gesellschaft beträgt zwei Millionen Gulden, eingetheilt in 20.000 Stück Inhaberactien à 100 fl. und kann über Beschluss des Verwaltungsrathes um eine Million Gulden erhöht werden. Eine weitere Erhöhung des Actiencapitales bis 10,000.000 fl mit staatlicher Genehmigung ist in den Statuten vorgesehen. Die Gesellschaft wird zunächst die vormals von der Wiener Firma B. Egger & Co. betriebenen hiesigen Etablissements, welche im Jahre 1895 in die Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft mit dem Sitze in Budapest umgewandelt wurden, erwerben und ausgestalten. Die Budapester Etablissements verbleiben im Besitze der vorgenannten Gesellschaft, deren Actien das österreichische Unternehmen zu erwerben und vorerst in Portefeuille zu behalten beabsichtigt. An Dividenden wurden von der ungarischen Gesellschaft nach Abschreibungen und reichlicher Dotirung der Reserve im Jahre 1896/97 7·4 Percent und im Jahre 1897/98 8 Percent bezahlt; für die laufende Geschäftsperiode dürfte die gleiche Dividende wie im Vorjahre zur Vertheilung gelangen. Die Pester ungarische Commercialbank, als Leiterin des Consortiums für die Action der Budapester Gesellschaft, hat sich eine erhebliche Betheiligung an dem Gesammtunternehmen vorbehalten. In der am 29. d. M. in Budapest abgehaltenen ausserordentlichen Generalversammlung der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft wurde die Erhöhung des Actiencapitals von 1,650.000 fl. auf 2,000.000 fl., sowie die dadurch nothwendige Statutenänderung einstimmig genehmigt und in die Direction auf die Dauer von 5 Jahren gewählt: Moriz R. v. Borkenau (neu), Dr. Isidor Deutsch, Bela Egger, Julius Egger, Dr. Michael Freund (neu), Maximo Krassny (neu), Peter Maishlern, Eugen v. Szabo, Franz Vas. Eugen v. Szabo wurde zum Präsidenten und R. v. Borkenau zum Vicepräsidenten gewählt.

Die elektrotechnische Industrie in Japan. Schon vor Jahresfrist arbeiteten in Japan bereits 39 Gesellschaften in der Lichtbranche, von welchen vier Wasserkraft, zwei Wasser- und Dampfkraft und die übrigen nur Dampfkraft in Anwendung bringen. Zur Deckung ihres Bedarfes an Maschinen wetteifern die amerikanische und die japanische Fabrikation. Ausserdem betreibt die japanische Regierung in ihren Ressorts in Tokio, Sasebo und Kuro noch einige eigene Anlagen, und die Stadt Tokio bereitet ihr Licht theils von der Tokio-Elektric-Light Co., theils von der Privat-Licht-Anlage der Firma Siemens & Halske. Auch in Anlagen für Kraftübertragung kommt vielfach deutsches Material zur Verwendung. Die japanische Firma Kyoto-Suiri-Tünneke, welche ihre Betriebskraft aus dem Lake Biwa-Canal schöpft und ausser der Kyoto-Strassenbahn eine Menge industrieller Betriebe mit Kraft versorgt, arbeitet angeführ zur Hälfte mit Dynamos und Maschinen deutschen Ursprungs. Auch die Kupfermine in Ashio und die Silberminen in Imi sind fast ausschliesslich mit deutschem Material versehen, und die Kupfermine in Beshi, welche zum elektrischen Betrieb übergeht, soll ihre Maschinen aus Deutschland beziehen. Die vier elektrischen Strassenbahnen in Kyoto Stadt, Hagoija, Kawasaki-Daishi und Odawara-Yumoto benützen sämmtlich amerikanische Motoren von Walker und der General Electric. Die Gesammteinfuhr an Dynamos und anderen elektrischen Maschinen aus Deutschland nach Japan ist von 164.684 Mark in 1895 auf 608.639 in 1896 und auf 867.438 in 1897 gestiegen, während England in den genannten Jahren mit einer Einfuhr an elektrischen Maschinen von 694.832, 990.992 und 740.207 Mark concurrirte. In Vereinigten Staaten von Amerika sollen es aber „Bürgel's Ind.- u. Handl.-Bl." zufolge von 278.304 Mark in 1895 auf fast das Zehnfache, nämlich 2,743.200 Mark in 1897 gebracht haben.

Generalversammlung der Actiengesellschaft für elektrische und Communications-Unternehmungen in Budapest. Dieser Tage wurde in Budapest die dritte ordentliche Generalversammlung der Actiengesellschaft für elektrische und Communications-Unternehmungen abgehalten und auf Antrag der Direction einstimmig beschlossen, dass von dem, nach den üblichen Abschreibungen sich ergebenden Reingewinne von 155.515 fl. für die Dotation des Reservefondes und als Tantième der Direction 13.789 fl. in Abzahlung gebracht, sodann vom verbleibenden Reste per 141.726 fl. für jede mit 50 fl. eingezahlte Actie eine Dividende von 2·50 fl. (5 %), zusammen 125.000 fl. vertheilt werde. Der somit zur Verfügung bleibende Betrag von 16.726 fl. wird auf Rechnung des Jahres 1899 übertragen. *M.*

Digitized by Google

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. In der am 12. d. M. stattgefundenen Verwaltungsrathssitzung dieser Gesellschaft wurde die Bilanz für das abgelaufene Jahr festgestellt. Dieselbe schliesst nach Vornahme der statutenmässigen Abschreibungen mit einem Ueberschusse von 1,546.924 fl., der sich aus dem regulären Geschäftsgewinne von 776.983 fl. (gegen 588.217 fl. i. V.) und aus dem bei der Emission der neuen Actien erzielten Agiogewinne von fl. 769.040 zusammensetzt. Der Verwaltungsrath wird der am 1. Juli l. J. abzuhaltenden Generalversammlung vorschlagen, aut das erhöhte Actiencapital eine Dividende von 8% = 16.— fl. pro Actie (gleichwie im Vorjahre) zu bezahlen und als Emissionsantheil 724.040 fl. in die Specialreserve zu unterlegen. Ausserdem wird beschlossen, dem Spartverein der gesellschaftlichen Angestellten 6000.— fl. zuzuwenden und die nach Dotirung der statutarischen und sonstigen Rücklagen abzüglich der Verwaltungsraths-Tantième verbleibenden 63.421 fl. vorzutragen.

Bosnische Elektricitäts-Actiengesellschaft. Dem vom Generalsecretär Dr. A. Spitzer in der am 31. Mai l. J. stattgehabten 2. Generalversammlung erstatteten Berichte ist zu entnehmen, dass die Werke vorläufig auf eine Production von Calciumcarbid mit 6000 PS eingerichtet und bereits im Betriebe sind. Wegen Verwendung der weiters verfügbaren elektrischen Kraft sind Unterhandlungen im Zuge. In welcher einstimmig beschlossen wurde, von dem nach entsprechenden Abschreibungen 155.515 fl. betragenden Gewinne pro 1898, bezw. von den nach der statutenmässigen Dotirung des Reservefonds und nach Abzug der Directions-Tantièmen erübrigenden 141.728 fl., nach jeder mit 250 fl. eingezahlten Actie eine Dividende von 2.50 fl., insgesammt demnach 125.000 fl. zur Vertheilung zu bringen und die restlichen 16.728 fl. auf neue Rechnung vorzutragen.

Westliche Berliner Vorortbahn. Die Gesellschaft, welche im Juni v. J. mit einem Actiencapital von 6,600.000 Mk. behufs Uebernahme der bislang von dem Berliner Dampfstrassenbahn-Consortium (Darmstädter Bank, Berliner Handels-Gesellschaft) betriebenen Vorortbahnen gegründet wurde, veröffentlicht jetzt den Rechnungsausweis für das erste Geschäftsjahr. Bei der Gründung betheiligt waren die Dresdner Bank, die Disconto-Gesellschaft, die Bankhäuser S. Bleichröder und Born & Busse, sowie die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. Den Vorstand der Gesellschaft bilden die drei Directoren der Grossen Berliner Strassenbahn-Gesellschaft. Das am 31. December 1898 abgeschlossene Geschäftsjahr erbrachte eine Betriebseinnahme von 536.880 Mk. Dagegen waren für Betriebsausgaben 566.453 Mk. erforderlich, so dass sich aus dem Betrieb ein Fehlbetrag von 29.552 Mk. ergibt. Derselbe erweitert sich noch durch die Abgabe an die Stadt Charlottenburg um 2662 Mk. und durch Abschreibungen um 106.695 Mk. Der Gesammtverlust beträgt somit 138.910 Mk., ermässigt sich aber durch 435 Mk. Zinseneinnahmen auf 138.475 Mk., in welcher Höhe er auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Aluminium- und Carbidfabrik in Lend. Am 3. d. M. fand in Lend die behördliche Collaudirung der Aluminium- und Calciumcarbidfabrik in Lend der „Aluminium Industrie-Actiengesellschaft in Neuhausen" (Schweiz) statt. Der Betrieb dieser Fabriksanlage erfolgt durch Verwendung der Wasserkraft der Gasteinerache. An die Collaudirung schloss sich eine Besichtigung der gesammten Fabriksanlagen bei vollem Betriebe an.

Bank für elektrische Industrie. In der am 8. d. M. unter dem Vorsitze des Bankiers C. H. Kretzschmar stattgehabten 2. ordentlichen Generalversammlung wurde der Geschäftsbericht nebst Bilanz und Gewinn- und Verlustconto genehmigt. Dem Vorstande wurde Decharge ertheilt, und der Aufsichtsrath per Acclamation wiedergewählt. In der unmittelbar folgenden ausserordentlichen Generalversammlung führte der Vorsitzende aus, dass infolge der erdrückenden Concurrenz die mit einem relativ geringen Capital arbeitende Gesellschaft nur durch Anschluss an ein grösseres Unternehmen wirkliche Erfolge erhoffen könne. Herr Director Chrambach verlas hierauf eine Offerte der Berliner Bank, nach welcher die Gesellschaft in Liquidation treten und den Actionären für je eine Actie eine solche der Gesellschaft für elektrische Anlagen in Köln, Act. Ges., angeboten werden soll. Dieser Antrag wurde per Acclamation genehmigt und die Directionder Gesellschaft zu Liquidatoren ernannt.

Elektricitätswerk Krähwinklerbrücke. Unter dieser Firma ist eine Actiengesellschaft in Krähwinklerbrücke an der Wupper (Preussen) mit einem Actiencapital von 600.000 Mk. begründet worden, welche die Errichtung eines 500pferdigen elektrischen Licht- und Kraftwerkes daselbst bezweckt. Zu den Gründern gehören: die Kölner Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Louis Welter & Co., die Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, die Firma J. W. Lauenberg & Söhne, Tuchfabrik in Krähwinklerbrücke; finanziell betheiligt sind die Bankfirmen J. H. Stein und Westdeutsche Bank, vormals Jonas Cahn in Köln.

Gablonzer Strassenbahn- und Elektricitäts-Gesellschaft. Am 13. d. M. fand in Gablonz die Constituirung dieser Gesellschaft in Anwesenheit des k. k. Statthaltereirathes Rapprich, als landesfürstlicher Commissär, unter Vorsitz des Concessionärs Herrn Gustav Hoffmann statt. Es war fast das gesammte Actiencapital in Höhe von 2,700.000 Kronen vertreten. In den Verwaltungsrath wurden die nachstehenden Herren gewählt: Hugo Noot, Präsident der Oesterreichischen Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Wien; Hof- und Gerichtsadvocat Dr. Richard Foregger, Wien; die Directoren der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin: Regierungsbaumeister Rudolf Menckhoff, Director S. Kochertha1er und Justizrath Alexander Braun; Gustav Hoffmann, Fabrikant, Gablonz a. N.; Max Jeitel es, Exporteur, Gablonz a. N.; Richard Hasel, Exporteur, Gablonz a. N. Ausserdem gehört dem Verwaltungsrathe an als Vertreter der Stadtgemeinde und des Bezirkes Gablonz Herr Bezirksobmann und Bürgermeister A. H. Posselt. Die Wahl des Revisionsausschusses fiel auf die Herren: Adolf Schindler, Adolf Pilz, Adolf Zasche, sämmtliche in Gablonz a. N. In der darauffolgenden ersten Verwaltungsrathssitzung der Gesellschaft wurden zum Vorsitzenden Präsident Hugo Noot und zum Stellvertreter Max Jeltel es gewählt. Zum Director wurde Ingenieur Oscar Hausmann, der schon die bisherigen Bauarbeiten leitete, ernannt und demselben Procura ertheilt. Dem dringenden Wunsche der Bewohnerschaft von Schlag entsprechend, beabsichtigt die Gesellschaft ihre Linien bis nach Bad Schlag auszudehnen und in die Concessionsverhandlungen einzutreten, falls die Ortsvertretung von Schlag der Unternehmung das bereits gezigte Entgegenkommen bewahrt. Dem Vernehmen nach soll die Linie von Gablonz nach Reichenau Anfang September eröffnet werden, da die Arbeiten ziemlich rasch fortschreiten.

Namen - Verzeichnis der Delegirten und Theilnehmer am Elektrotechniker-Congress, Wien 1899.

Delegirte:

K. u. k. Reichs-Kriegsministerium: k. u. k. Artillerie-Generalingenieur Ph. Hess und technischer Rath Dr. Friedr. Wächter (technisches Militär-Comité). K. u. k. Hauptmann Vincenz Rudolf im Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment (Telegraphen-Bureau des Generalstabes).

K. u. k. Reichs-Kriegsministerium (Marinesection): k. u. k. Elektro-Ober-Ingenieur M. Burstyn.

K. k. Ministerium des Innern: Ministerialrath Leopold Graf Auersperg, Ober-Baurath Ernst Landa und Ober-Ingenieur Anton Sklenař.

K. k. Unterrichtsministerium: Ministerialrath Stadler v. Wolfersgrün.

K. k. Justizministerium: Sectionsrath Dr. Michael Scharff.

K. k. Finanzministerium: Ministerial-Secretär Dr. Josef Künstler.

K. k. Handelsministerium: Sectionschef Dr. Georg R. v. Thaa und Ministerial-Secretär Aug. R. v. Dobiecki.

K. k. Eisenbahnministerium: Max Edler v. Leber, k. k. Sectionsrath, Wien.

K. k. Ackerbauministerium: Ober-Bergrath Gstöttner und Ministerial-Vice-Secretär Dr. Victor Deutsch.

Reichshaupt- und Residenzstadt Wien: Stadträthe Uraba und Dr. Mayreder.

Stadtgemeinde Graz: städtischer Ober-Ingenieur Josef Fuchs.

Stadtgemeinde Linz.

Stadtgemeinde Trient: Ingenieur Domenico Fogaroli.

Stadtrath der königl. Hauptstadt Prag: Fr. Pelikán, Chef-Ingenieur, Prag.

Universität Wien: Prof. Hofrath v. Lang.

Technische Hochschule Wien: Dr. Max Reithoffer.

Deutsche Technische Hochschule Prag: Prof. Dr. Joh. Puluj.

Digitized by Google

Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich u. d. E.: Ingenieur Johann Georg Roesustingel.
Handels- und Gewerbekammer Prag: kais. Rath Křižík, Vicepräsident der Prager Handels- und Gewerbekammer.
Handels- und Gewerbekammer Reichenberg: Vorstand des Institutes für Gewerbeförderung, Ingenieur Ludw. Loos.
Handels- und Gewerbekammer Leoben: Secretär Dr. Ernst Seidler.
Direction der Königl. Ungar. Staatsbahnen, Budapest: Director Ministerialrath K. Banovits und Ober-Ingenieur A. Sopkéz
K. k. Staatsbahn-Direction Innsbruck: Central-Inspector Karl Rotter, Ober-Inspector Heinr. Tichy, Ingenieur Karl Kramař und Telegraphen-Controlor Oscar Wehr.
K. k. Staatsbahn-Direction Prag: Ober-Revident, Telegraphen-Controlor Leop. Tuborsky und Ingenieur Sigm. Weisskopf.
K. k. Staatsbahn-Direction Villach: Ober-Revident Moriz Pfeiffer.
K. k. priv. Oesterr. Nordwestbahn: Ober-Inspector F. Bechtold.
Wiener Tramway-Gesellschaft: Ober-Ingenieur Alexius Korn.
Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Bergrath A. Rücker.
Verein österreichischer Chemiker: Victor Engelhardt Chefchemiker der Firma Siemens & Halske und Dr. Harry Wehrlin.

Theilnehmer:

A.

Adler A. M., Ingenieur, Hirschwang.
Altschul H., Elektrotechniker, Wien.
Ammer Victor, Ingenieur, Wien.
Auderle J., Ingenieur, Wien.
Askenasy, Dr. Paul, Wien.
Assicurazioni Generali, Triest.
Ast Heinrich, Ingenieur, Wien.
Auersperg Leopold, Graf, k. k. Ministerialrath, Wien.

B.

Bach Franz, Ingenieur, Wien.
Bacher Bernhard, k. k. Baurath, Wien.
Baumer Eduard, Ober-Ingenieur, Wien.
Bahn Fritz, Elektrotechniker, Wien.
Banovits Kajetan, kgl. ungar. Ministerialrath, Budapest.
Baroch W., Städtischer Ober-Ingenieur, Karolinenthal.
Bartelmus Robert, Fabriksbesitzer, Brünn.
Barth Karl v., k. k. Baurath, Wien.
Bauer Albert, Director, Budapest.
Bechtold Friedrich, Ober-Inspector, Wien.
Belleda Alois, Sternberg.
Berger Franz, Stadtbau-Director, Wien.
Bergmann Adalbert, Wien,
Beurle, Dr. Carl, Hof- und Gerichts-Advocat, Linz-Urfahr.
Bida Franz, Skřivan bei Neuhidschow.
Biereusz Jos. Ed., in Firma Biereusz & Hermann, Wien.
Billing Heinrich Edler v. Gemmen, Director, Temesvár.
Bisean Wilhelm, Director, Teplitz.
Blathy O. T., Director, Budapest.
Blau, Dr. Fritz, Wien.
Bloemendal Arthur, Ingenieur, Wien,
Bodensteiner Franz, Ingenieur, Wien.
Böhm-Raffay Bruno, Ober-Ingenieur, Wien.
Bondy Curl, Wien.
Boschan Arthur v., Ober-Ingenieur, Wien.
Brammer Berthold, Ingenieur, Wien.
Brasch Robert, Wien.
Braun Louis, Wien.
Frau **Braun L.,** Wien.
Brauner Alex., Ingenieur, Wien.
Breslauer, Dr. Max, Ingenieur, Wien.
Brock Fritz, Ober-Ingenieur, Wien.
Frau **Brock,** Wien.
Brunner J. L., Techniker, Budapest.
Burger Eduard, Fabrikant, Wien.
Burgheim, Dr. Georg, Wien.
Burstyn M., k. u. k. Marine-Elektro-Ober-Ingenieur, Pola.

C.

Cohn, Dr. Paul, Chemiker, Wien.
Conde Alfred, Elektriker, Reichenberg.
Czech Johann, Betriebsleiter, Schönlinde.

D.

Deckert Fritz, Ingenieur, Wien.
Defris Sigmund, Elektro-Ingenieur, Wien.
Deri Max, Ingenieur, Wien.
Deutsch, Dr. Victor, k. k. Ministerial-Vicesecretär, Wien.
Dick Emil, Ober-Ingenieur, Baden bei Wien.
Dimmer, Dr. Gottfried, k. k. Adjunct, Wien.
Dobleckl, August Ritter v., k. k. Ministerial-Secretär, Wien.
Domalip, Dr. Karl, Professor, Prag.
Drescher Josef V., Director, Teplitz.
Drexler F., Ingenieur, Wien.
Frau **Drexler Minna,** Wien.
Dvorak Čieza, k. u. k. Artillerie-Hauptmann, Wien.
Dydnszynski Zdzislav, Ingenieur-Adjunct, Lemberg.

E.

Eder Heinrich, Wien.
Egger B., General-Director Wien.
Egger Ernst, Director, Wien.
Frau **Ernst Egger,** Wien.
Egger Géza, Ingenieur, Wien.
Ehrlich Karl, Ingenieur, Wien.
Elchberg Friedrich, Ingenieur, Wien.
Elsenhut, Ingenieur, Prag.
Eisler U., Ingenieur, Wien.
Ellermann F. W., Ingenieur, Wien.
Frau **Ellermann Marianne,** Wien.
Engel M., Patent Inhaber der Austria-Accumulatoren, Wien.
Engelhardt Victor, Chemiker, Wien.
Ertel August, Wels.
Ettingshausen, Dr. Albert v., Professor, Graz.

F.

Fegerl Jos., Oberbeamter der Assicurazioni Generali, Wien.
Fellendorf Robert, Ingenieur, Wien.
Ferstel, Wolfgang Freiherr v., k. k. Ober-Ingenieur, Wien.
Fischer Beln, Director, Budapest.
Fischer Franz, Ingenieur, Wien.
Frau **Louise Fischer,** Wien.
Fischer Theodor, Ingenieur, Wien.
Fodor, Etienne de, Director, Budapest.
Fogaroli Domenico, Ingenieur, Trient.
Franz, Dr. Karl, Commissär im Patentamte, Wien.
Frisch Gustav, Director, Wien.
Fritsch, Dr. Victor Ritter v., Schriftsteller, Wien.
Fritsche Rud. A., Ingenieur, Wien.
Fröhlich Heinrich, Ingenieur, Wien.
Frucht, Ingenieur, Wien.
Frühwirth Alfred, Ober-Ingenieur, Teplitz-Schönau.
Fuchs Jos., Ober-Ingenieur, Graz.
Futter Emil, Ober-Ingenieur, Wien.

G.

Gattinger Franz, k. k. Regierungsrath, Pressbaum.
Gebhard L., Director, Wien.
Gerich Edmund, Prokurist, Wien.
Gerteis, Ober-Ingenieur, Teplitz.
Glassner Victor, Wien.
Glogan Karl, Ingenieur, Brünn.
Frl **Glogau,** Brünn.
Golwig Fritz, Ober-Ingenieur, Wien.
Gothard, Eugen v., Director, Herény.
Gröhner F., Ingenieur-Assistent, Wien.
Grüll Hermann K., Fabrikant, Wien.
Grünebaum Franz, k. u. k. Hauptmann i. d. R., Wien.
Gstöttner Adolf, k. k. Ober-Baurath, Wien.
Gütschow Hermann, Prokurist, Wien.
Gunesch, Friedrich Ritter v., Ingenieur, Wien.

H.

Haimant Stefan, Ingenieur, Wien.
Hartogh M. H., Director, Wien.
Hauser Robert, k. u. k. Artillerie-Hauptmann, Wien.
Hecht Paul, Ingenieur, Wien.
Frau **Ida Hecht,** Wien.
Heimel Franz, Fabrikant, Wien.
Helmsky Wilhelm, beh. aut. Civil-Ingenieur, Wien.
Hensel Rudolf, Ingenieur, Ohnütz.
Hentschel Edmund, Ober-Ingenieur, Wien.
Herzog Josef, Ober-Ingenieur, Budapest.

Digitized by Google

Hess Ludwig, Wien.
Hess Philipp, k. u. k. Artillerie-General-Ingenieur, Wien.
Frau **Ph. Hess,** Wien.
Frl. **Ph. Hess,** Wien.
Heves Stefan, Budapest.
Hiecke, Dr. Richard, Wien.
Hiller Franz, Fabrikant, Hadersdorf-Weidlingau a. d. W.-B.
Hillischer, Dr. H. Th., Hof-Zahnarzt, Wien.
Frau **Minna Hillischer,** Wien.
Hirschmann Karl, Ingenieur, Lemberg.
Frau **Hirschmann,** Lemberg.
Hochenegg Karl, Director, Wien.
Homolka Eduard, Fabrikant, Wien.
Honigmann Lina, Wien.
Hoor-Templs, Dr. Moriz v., Budapest.
Horten, Dr. H. F., Advocat, Wien.
Hraba Felix, Stadtrath, Wien.
Huber Josef, Ingenieur, Steyr.

J.

Jacottet August, Director, Wien.
Jährig Hans, Ingenieur, Wien.
Jahnel Hugo N., Elektrotechniker, Reichenberg.
Jesser Moriz, Ingenieur, Wien.
Illek Emanuel, Ingenieur, Wien.
Jordan Albert, Fabrikant, Wien.
Jordan Ernst, Wien
Frau **Jordan Emilie,** Wien.
Jordan Gustav, Wien.
Jordan Heinrich, Wien.
Jüllig Max, k. k. Baurath und Professor, Wien.

K.

Käs Richard, Beamter, Wien.
Kallir Ludw., Ingenieur, Wien.
Kann August, Ingenieur, Mauer bei Wien.
Karels Josef, k. k. Hofrath, Wien.
Karels Jos., Ingenieur, Wien.
Karmin Victor, Ingenieur, Wien
Kaufmann Camillo, Ober-Ingenieur, Wien.
Kellner, Dr. Karl, General-Director, Halleln.
Kern Alexius, Ober-Ingenieur, Wien.
Kirschner, Redacteur, Wien.
Klose Gustav, Bau-Inspector, Wien.
Klose Josef, k. k. Baurath, Wien.
Koessler Ernst, Wien.
Koestler Hugo, k. k. Baurath, Wien.
Frl. **Koffmann,** Wien.
Kolar Adalbert, Techniker, Wien.
Kolbe Jos., Director, Wien.
Frau **Kolbe J.,** Wien.
Kolben Emil, Director, Vyscšan bei Prag
Kolbenheyer J., Ingenieur, Wien.
Kollinsky Michael, Wien.
König Friedrich, Ingenieur, Wien.
Kornblüh Ludwig, Wien.
Kramař Karl, Ingenieur, Innsbruck.
Kratzert Heinrich, k. k. Professor, Wien.
Frau **Kratzert Ernestine,** Wien.
Kremenezky Johann, Director der Oesterr. Schuckert-Werke, Wien.
Křižík Franz, kaiserl. Rath, Prag-Karolinenthal.
Kühnen Otto, Ingenieur, Wien.
Kuh, Heinrich Ritter v., k. k. Ingenieur, Wien
Künstler, Dr. Josef, k. k. Ministerialsecretär, Wien.
Kurmayer Karl, Ingenieur, Wien.
Kurzweil F., Ingenieur, Wien.
Kuschenitz Felix, Wien.
Kusminski, Dr. Ludwig, Wien.
Kwaysser Emil, Maschinen-Ingenieur, Wien.

L.

Lang, Dr. V. v., Universitätsprofessor, k. k. Hofrath, Wien.
Langer, Dr. Josef, Hof- und Gerichts-Advocat, Wien.
Lanz Franz, Ingenieur, Tachau.
Frau **Lanz,** Wien.
Latzko R., Fabrikant, Wien.
Frau **Latzko Lina,** Wien.
Lauda Ernst, Ober-Baurath, Wien.
Lauteren Anton, Ingenieur, Wien.
Leber Max Edler v., k. k. Sectionsrath, Wien.
Lehmann & Co., Commissionsgeschäft, Wien.
Leopolder Lambert, Fabrikant, Wien.
Lergetporer Friedrich, kais. Rath, Wien.
Lindner M., Wien.
Linz, Stadtgemeinde Linz.
Loaker Albert, Elektrotechniker, Dornbirn.
Loos, Ingenieur, Reichenberg.
Löll Isidor, Wien.
Löwenhein Isidor, concess. Elektrotechniker, Wien.
Frau **Löwenhein,** Wien.
Löwit Arthur, Ingenieur, Wien.
Luchsinger y Caballero Friedrich, Ingenieur, Temesvár.
Ludwik Camill, Director, Prag.

M.

Maass Rudolf, Buchdruckereibesitzer, Wien.
Marek Wenzel, k. k. Ober-Inspector, Wien.
Maresch Johann, k. k. Ingenieur, Floridsdorf.
Matulka Vincenz, Betriebsleiter, Marienbad.
Maybach W., Director der Daimler-Motoren-Gesellschaft, Wien.
Mayreder, Dr. Rudolf, Stadtrath, Ingenieur, Wien.
Mechwart, Generaldirector, Budapest.
Mechwart H., Budapest.
Mégroz A., Ingenieur, Budapest.
Melhuish, T. W. W., Director, Wien.
Metz Eugen, Techniker, Budapest.
Mickerls Alfred, Ober-Ingenieur, Komotau.
Moessen Robert, Elektrotechniker, Wien.
Müller Friedr., Elektrotechniker, Wien.
Müller Richard, Secretär, Wien.
Mumb Josef, Ingenieur, Wien.
Mussard A., Inhaber der Firma A. Mussard, Wien.

N.

Nagy, Dr. Eugen, Budapest.
Navrátil Emil, Ingenieur, Žižkow.
Neudeck Karl, Ingenieur, Wien
Neumark Max, Ingenieur, Wien.
Nissl Franz, Fabrikant, Wien.

O.

Oesterreicher E., Ingenieur-Assistent, Wien.
Ofenschüssel J., Fabriksleiter, Žižkow.
Oppenheim Alfred, Ober-Ingenieur, Wien.
Ornstein Eugen, Director, Klein-Schwechat.
Ossanna G., Ingenieur, Wien
Overhoff Julius, Ingenieur, Wien.

P.

Paduch Adolf, Wien.
Patzenhofer Konrad, Ingenieur, Siegendorf.
Paulik August, Elektrotechniker, Prag.
Pecker Adolf, Ingenieur, Wien.
Pedretti Carlo, Ingenieur, Direttore dell' Officina G. Galiatti Triest.
Pellkön Fr., Chef-Ingenieur, Prag.
Peiser-Berensberg Franz v., kgl. Baurath, Wien.
Perel Karl M., Kabelfabrikant, Budapest.
Pfeffer Josef, Elektrotechniker, Wien.
Pfeffer Max, Ingenieur, Wien
Pfeiffer Moritz, Telegraphencontrolor, Villach.
Pfungen, Otto Baron, k. k. Ministerialsecretär i. P., Wien.
Philips G. L. F., Ingenieur, Eindhoven, Holland.
Pichler Franz, Fabriksthellhaber, Weiz.
Pick Eduard, Ober-Ingenieur, Budapest.
Pinter Josef, technischer Director, Budapest.
Plan Karl, Elektrotechniker, Wien.
Frau **Plan Karoline,** Wien.
Plenker, Dr. Theodor Freiherr v., Waidhofen a. d. Ybbs.
Poeschl Franz Ferd., Fabrikant, Wien.
Polaczek H., Ingenieur, Wien.
Polak Josef, Ingenieur, Wien.
Polak Siegfried, Ingenieur, Wien.
Pondělíček, Werkmeister, Prag.
Porges Otto, Ingenieur, Wien.
Porsch Ferd., Elektrotechniker, Wien.
Poschenrieder P., Ober Ingenieur, Wien.
Prager Friedrich, in Firma Lehmann & Co., Wien.
Prasch Adolf, Ober-Inspector, Wien.
Prenninger Karl, k. k. Ober-Baurath, Wien.
Prinz Adolf, k. k. Rechnungsrath, Wien.

Digitized by Google

Frau Prinz Marie, Wien.
Prokop Jaroslav, Pardubitz.
Prokop Josef, Pardubitz.

R.

Reich Emil, Fabriks-Director, Wien.
Reich J. A., Glasfabrikant und Chemiker, Wien.
Reichelt Franz, Ingenieur, Wien.
Reithoffer, Dr. Max, Wien.
Renner Anton, Maschinenfabriksleiter, Napagedl.
Riedl Josef, Ober-Ingenieur, Wien.
Frau Riedl Ella, Wien.
Ringer Eduard, Ingenieur, Wien.
Ritter, Dr. Karl, Wien.
Rüder, Dr. Louis, Chemiker, Wien.
Roesgen Paul, Ingenieur, Prag.
Romaszkan Felix, Director, Pitten.
Rosenberg Emanuel, Ingenieur, Wien.
Ross F., Ingenieur, Wien.
Frau Ross, Wien.
Frl. Ross, Wien.
Ruther Karl, k. k. Central-Inspector, Innsbruck.
Rubesch Max, Bergdirector, Bilin.
Rudolf Vincenz, k. u. k. Hauptmann, Wien.
Rudolph Ernest, Ober-Ingenieur, Wien.
Rücker Anton, k. k. Ober-Bergrath, Wien.
Rupprecht Friedrich v. Virtsulng, Fabrikant, Baden.
Frau Rupprecht Rudolfine v. Virtsulng, Baden.

S.

Sahulka, Dr. Joh., k. k. technischer Rath, Wien.
Salzburger Max, Elektrotechniker, Kufstein.
Sarturi Giuseppe, Professor, Triest.
Satori Karl, Ingenieur, Wien.
Schabel Joh., Wien.
Schaefer Ben, Techniker, Budapest.
Schaefer John, Elektrotechniker, Budapest.
Schäfer J. Ch., Elektrotechniker, Budapest.
Scharff, Dr. Michael, k. k. Sectionsrath, Wien.
Schichel Eduard, Ober-Ingenieur, Wien.
Scheinig Franz, Betriebsleiter, Linz.
Schiesl Odön, Ober-Ingenieur, Wien.
Schiessl Johann, Werkmeister Linz.
Schiessl Rudolf, Kaufmann, Wien.
Schienk Karl, k. k. Professor, Wien.
Frau Schienk Ellen, Wien.
Schlesinger S., Ingenieur, Budapest.
Schleyen Adolf v., Ingenieur, Lemberg.
Schmidl Franz, Linz.
Schmidt Paul, Ingenieur, Wien.
Schoop M. U., Ober-Ingenieur, Hirschwang.
Schrecker ir., Wien.
Frau Schrecker, Wien.
Frl. Schrecker, Wien.
Schreiber, Dr. Heinr., Prokurist, Wien.
Schulmeister Ludwig, Mechaniker, Wien.
Schulz, Dr. Paul, Sectionsrath, Wien.
Schwahe, Director, Brünn.
Schwalb Camill, Central-Director, Merkelsgrün.
Seidel Franz, Wien.
Seldner Jos., Maschinen-Ingenieur, Wien.
Seldler, Dr. Ernst, Leoben.
Siegl Hermann, Director, Wien.
Singer Jos., Ingenieur, Wien.
Skhunf Anton, k. k. Ober-Ingenieur, Wien.
Smila Karl, Ingenieur, Wien.
Soisaroska, Ingenieur, Wien.
Sobirsky Josef, Elektrotechniker, Wien.
Sommer Gustav, Wien.
Sopauschek Raimund, Ingenieur, Wien.
Sopkez Alexander, Ober-Ingenieur, Budapest.
Spängler Ludwig, Ober-Ingenieur, Wien.
Spielmann Bernhard, Ingenieur, Wien.
Stadler Friedr. v. Wolfersgrün, k. k. Ministerialrath, Wien.
Stabenow Rudolf Wilh., Fabrikant, Wien.
Stark Leopold, Ober-Ingenieur, Budapest.
Starkmann Emil, Elektrotechniker, Budapest.
Stern Friedrich, Redacteur, Wien.
Stern, Dr. G., Director, Wien.
Frau Stern Gertrud, Wien.
Stricker, Dr., Director-Stellvertreter, Wien.
Sturm Ignaz, Fabrikant, Wien.
Suchanek V., Prag-Karolinenthal.
Suchy Edmund, Ingenieur, Wien.
Suess Friedr. jun., Fabriksbesitzer, Wien.
Szczepaniak Johann, k. k. General-Insp.-Comm., Wien.

T.

Thun, Dr. Georg Ritter v., Sections-Chef, Wien.
Tauski J., Ingenieur, Wien.
Thumas Arthur, Wien.
Till Franz, Director, Hirschwang.
Till Hermann, Fabriksleiter, Deutsch-Jassnik.
Till Karl, Ingenieur, Wien.
Tichy Heinrich, k. k. Ober-Inspector, Innsbruck.
Tinter Dr. Wilhelm, k. k. Ministerialrath, Wien.
Tobisch Gustav, Kabelfabrikant, Wien.
Tuma, Dr. Jos., Docent a. d. Univers. u. Techn., Wien.

V.

Volkmer Ottomar, k. k. Hofrath, Wien.

W.

Wächter, Dr. Friedr., technischer Rath, Wien.
Waldenström Gustav, Ingenieur, Wien.
Waltenhofen, Dr. A. v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor, Wien.
Walter Joh., k. u. k. Hauptmann (Militär-Comité), Wien.
Wehr Oscar, k. k. Telegraphen-Controlor, Innsbruck.
Wehrlin Harry, Director, Baden bei Wien.
Weisskopf Sigmund, k. k. Ingenieur, Prag.
Weissenstein Edmund, Secretär, Wien.
Wessely, Dr., k. k. Ober-Commissär, Wien.
Wietz Hugo, Ingenieur, Wien.
Wilhelm, Dr. Feliz, Ingenieur, Wien.
Williams W., Ingenieur, Wien.
Winkler Franz v., Procurist, Wien.
Winkler W. v., Ingenieur, Wien.
Winter G., Ingenieur, Wien.
Wlkz Gust., Ober-Ingenieur, Wien.
Wohlmuth Theodor, k. k. Inspector, Wien.
Wuigien Johannes, Betriebsleiter, Wien.
Wüste Florin, kaiserl. Rath, Wien.

Z.

Zelenka, Ingenieur, Prag.
Zinner Maximilian, Ober-Controlor, Wien.
Zinner Maximilian, Elektrotechniker, Wien.
Zipernovsky Karl, Professor, Budapest.
Frau Zipernovsky Anna, Budapest.
Zita Fr., Ingenieur, Prag.

Vereinsnachrichten.

Diesem Hefte ist ein Anmelde-Formular beigelegt, dessen sich jene Herren bedienen wollen, welche die Absicht haben, dem Elektrotechnischen Verein in Wien als Mitglied beizutreten.

Auf der Rückseite dieses Anmelde-Formulares sind die wichtigsten Punkte der Vereins-Statuten im Auszuge enthalten.

Die Einsendung ausgefüllter Formulare wird an das Vereins-Bureau in Wien, I. Nibelungengasse 7, erbeten.

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 22. Juni 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 27. **WIEN, 2. Juli 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen. Von Ober-Ing. Bruno Böhm-Raffay (Fortsetzung) 367

Ueber das Zischen des elektrischen Lichtbogens. Von Frau Ayrton (Schluss) 375

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 376

Ausgeführte und projectirte Anlagen 377

Patentnachrichten 377

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 378

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen.*)

Von Ober-Ingenieur Bruno **Böhm-Raffay.**

(Fortsetzung zu Heft 23, Seite 274)

II. Bestimmung des Kupfer-Querschnittes und des Kupfer-Volumens.

Es soll nun der für die Rückleitungen erforderliche Kupferquerschnitt berechnet werden, und zwar unter der Voraussetzung, dass in jeder Rückleitung derselbe Spannungsabfall stattfinden soll, so dass also an allen Punkten, an denen die Rückleitungen an die Schienen angeschlossen sind, dasselbe Potential herrscht.

Es seien ausser der Rückleitung am Ende der Bahn und der Verbindung des Bahnanfanges mit der Maschine noch m Zwischenrückleitungen vorhanden, die in gleichen Entfernungen an die Schienen angeschlossen seien. Der Anfang der Bahn liege unmittelbar oder in grosser Nähe bei der Centrale, so dass die Länge des Verbindungskabels zwischen Bahnanfang und Centrale vernachlässigt werden kann. Durch die m Rückleitungen wird die Linie in $(m+1)$ Theile zerlegt. Ist die Summe der den Schienen zugeführten Einzelströme $= J$ (Ampère), so wird in einem dieser Theile die Summe der Einzelströme $J_m = \frac{J}{m+1}$ sein; jede der m Rückleitungen hat den Strom $\frac{J}{m+1}$ (Ampère) abzuführen, während der am Anfange und Ende der Bahn abzuführende Strom je $\frac{J}{2\,(m+1)}$ (Ampère) ist. Die Summe von $m\,\frac{J}{m+1} + 2\,\frac{J}{2\,(m+1)}$ ist $= J$ (Ampère.)

Unter obiger Voraussetzung über die Lage des Bahnanfanges und unter der weiteren Annahme, dass die Rückleitungen neben den Schienen verlegt werden, bestimmt sich die Länge der Rückleitungen wie folgt. Ist L die Länge der Bahn, so ist die Länge der ersten, der Centrale zunächst liegenden Rückleitung $l_1 = \frac{L}{m+1}$; die Länge der zweiten $l_2 = \frac{2\,L}{m+1}$ u. s. f.

Ist Δ der in jeder Rückleitung gestattete Spannungsabfall, ferner K die elektrische Leitungsfähigkeit des Kupfers, so ist die Summe der Querschnitte in allen Rückleitungen gegeben durch den Ausdruck:

$$\Sigma\,(q) = \frac{J_m\,l_1}{K\,\Delta} + \frac{J_m\,l_2}{K\,\Delta} + \text{------} + \frac{J_m\,l_m}{K\,\Delta} + \frac{J_m}{2}\cdot\frac{L}{K\,\Delta},$$

wobei das letzte Glied den Querschnitt für die End-Rückleitung von der Länge L, die den Strom $\frac{J_m}{2}$ führt, ergibt.

Setzt man die Werthe von $l_1, l_2 \ldots$ ein und hebt heraus, so erhält man:

$$\Sigma\,(q) = \frac{J_m}{K\,\Delta}\cdot\frac{L}{m+1}\left[1+2+3-\text{------}+m\right] + \frac{J_m}{2}\cdot\frac{L}{K\,\Delta},$$

somit da das Klammerglied eine arithmetische Reihe ist:

$$\Sigma\,(q) = \frac{J_m\,L}{K\,\Delta}\cdot\frac{m}{2} + \frac{J_m}{2}\cdot\frac{L}{K\,\Delta} \text{ und da } J_m = \frac{J}{m+1} \text{ ist:}$$

$$\Sigma\,(q) = \frac{J}{m+1}\cdot\frac{L\,m}{2\,K\,\Delta} + \frac{J}{m+1}\cdot\frac{L}{2\,K\,\Delta}$$

$$\Sigma\,(q) = \frac{J\,L}{(m+1)\,2\,K\,\Delta}\cdot(m+1) = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}.$$

Das ist aber eine Constante, da L und J für eine bestimmte Bahnlinie gegebene Grössen sind. — Es ist demnach bezüglich des erforderlichen Kupferquerschnittes gleichgiltig, ob man ein Kabel am Ende der Bahn oder beliebig viele Rückleitungskabel anwendet.

Wir wollen nun das Kupfervolumen berechnen; wir erhalten dasselbe, wenn wir in unserem ersten Ausdruck für $\Sigma\,(q)$ jedes Glied mit der zugehörigen Länge $l_1, l_2, l_3, \ldots\ldots$ multipliciren, demnach

$$\Sigma(\text{vol.}) = \frac{J_m\,l_1^2}{K\,\Delta} + \frac{J_m\,l_2^2}{K\,\Delta} + \text{----} + \frac{J_m\,l_m^2}{K\,\Delta} + \frac{J_m}{2}\cdot\frac{L^2}{K\,\Delta}$$

$$= \frac{J_m}{K\,\Delta}\left[l_1^2 + l_2^2 + l_3^2 + \text{--} + l_m^2\right] + \frac{J_m}{K\,\Delta}\cdot\frac{L^2}{2}$$

oder, indem wir für die Einzellängen die Werthe einsetzen:

*) Nach einem am 1. März 1899 im Elektrotechnischen Vereine in Wien gehaltenen Vortrage.

Digitized by Google

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{J_m}{K\Delta}\left[\frac{L^2}{(m+1)^2} + \frac{2^2\,L^2}{(m+1)^2} + \frac{3^2\,L^2}{(m+1)^2} + \text{----} + \frac{m^2\,L^2}{(m+1)^2}\right] + \frac{J_m}{K\Delta}\cdot\frac{L^2}{2}$$

und herausgehoben:

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{J_m\,L^2}{(m+1)^2\,K\Delta}\left[1 + 4 + 9 + 16 + \text{----} + m^2\right] + \frac{J_m}{K\Delta}\cdot\frac{L^2}{2}.$$

Das Klammerglied ist die Summe der Quadrate der natürlichen Zahlenreihe bis m; also

$$\Sigma\,(m^2) = \frac{m\,(m+1)\,(2\,m+1)}{6}.$$

Dies eingesetzt und gleichfalls den Werth für J_m erhält man:

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{J}{(m+1)^2}\cdot\frac{L^2}{K\Delta}\cdot\frac{m(m+1)(2m+1)}{6} + \frac{J}{m+1}\cdot\frac{L^2}{2\,K\Delta}$$

gekürzt und zusammengezogen ergibt sich:

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{J\,L^2}{6\,(m+1)^2\cdot K\Delta}\left[2\,(m+1)^2 + 1\right]$$

und endlich:

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{J\,L^2}{3\,K\Delta} + \frac{J\,L^2}{6\,(m+1)^2\cdot K\Delta}.$$

Wie leicht ersichtlich ist, hat dieser Ausdruck ein Maximum und ein Minimum; das Erstere tritt ein, wenn $m = 0$ ist; das letztere, wenn $m = \infty$ ist. Das heisst, wird keine Zwischenrückleitung, sondern nur ein Rückleitungskabel am Ende der Bahn angewendet, so ist die erforderliche Kupfermenge (bei gegebenem Spannungsabfall) am grössten; die zu verwendende Kupfermenge wird ein Minimum, wenn unendlich viele Rückleitungskabel in Anwendung kommen. — Die Differenz zwischen Maximum und Minimum ist nicht unbedeutend, denn setzen wir im zweiten Gliede des Ausdruckes für das Volumen $m = 0$, so erhalten wir:

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{J\,L^2}{3\,K\Delta} + \frac{J\,L^2}{6\,K\Delta}.$$

Es ist demnach die aufgewendete Kupfermenge für ein Rückleitungskabel am Ende der Bahn um 50% grösser, als wenn unendlich viele Rückleitungskabel angewendet werden.

Wie ersichtlich ist, nimmt der Werth des zweiten Gliedes in dem Ausdrucke für das Volumen mit der Zunahme von m sehr rasch ab und es lässt sich daher ein dem Minimum des Kupferaufwandes sehr angenäherter Werth schon mit einer verhältnismässig geringen Anzahl von Rückleitungen erzielen. Werden z. B. drei Rückleitungskabel angewendet, so beträgt das zweite Glied nur mehr etwas über 3% des Werthes des ersten Gliedes; bei sechs Kabel sinkt der Werth auf 1% herab. Hiebei ist zu beachten, dass der maximale Spannungsabfall bei Anwendung nur eines Endkabels $\frac{JW}{8}$ beträgt, während derselbe bei drei und sechs Rückleitungskabeln nur mehr $\frac{JW}{128}$ bezw. $\frac{JW}{392}$ erreicht. Es werden daher trotz des geringeren Kupferaufwandes bedeutend günstigere Spannungsverhältnisse erzielt.

Befindet sich die Bahncentrale in der Mitte der Strecke, so kann die Bahn aus zwei nach beiden Seiten ausgehenden, von einander unabhängigen Linien betrachtet werden, deren jede die halbe Länge besitzt und auch nur den halben Strom führt. Das Kupfervolumen für die Rückleitungen erhalten wir in diesem Falle, wenn wir in die betreffende Formel für J und L deren halbe Werthe einsetzen, demnach

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{\frac{J}{2}\cdot\left(\frac{L}{2}\right)^2}{3\,K\Delta} + \frac{\frac{J}{2}\cdot\left(\frac{L}{2}\right)^2}{6\,(m+1)^2\,K\Delta} = \frac{JL}{24\,K\Delta} + \frac{JL}{48\,(m+1)^2\,K\Delta}$$

der Kupferaufwand beträgt daher nur $^1/_8$ des früheren für eine Hälfte der Linie, oder $^1/_4$ für die ganze Länge.

In einem späteren Abschnitte werden wir den Querschnitt und den Kupferaufwand berechnen, für jene Fälle, in denen die Bahn nicht als geradlinig betrachtet werden kann.

III. Beispiel für die Berechnung.

Als Beispiel wählen wir wieder die Bahnanlage, die wir schon früher betrachtet haben mit der Kraftstation am Ende der Bahn. Hierbei war $J = 540$ A, $L = 18\,km$; es sei in den Kabeln ein Spannungsverlust von 30 V gestattet; nehmen wir ferner der Einfachheit wegen, die Leitungsfähigkeit K des Kupfers mit 60 an, so ergibt sich

$$\Sigma\,(q) = \frac{JL}{2\,K\Delta} = \frac{540 \times 18000}{2 \cdot 60 \cdot 30} = 2700\,mm^2.$$

Diesen Querschnitt hätte ein Rückleitungskabel am Ende der Bahn zu erhalten oder es hätte die Summe der Querschnitte beliebig vieler Kabel diesem Werthe gleich zu kommen. Wir wollen dies sofort ziffernmässig nachweisen: Ein Kabel am Ende hat den halben Strom, also 270 A abzuführen, also muss unter den obigen Voraussetzungen dessen Querschnitt sein:

$$Q = \frac{270 \times 18000}{60 \cdot 30} = 2700\,mm^2.$$

Wird ein Zwischenkabel angewendet, dessen Länge $9\,km$ ist, so hat dieses 270 A abzuführen, während durch das Endkabel nur 135 A abzuleiten sind. (Die restlichen 135 A fliessen durch die Schienen der Centrale zu.) Demnach ist:

$$Q = Q_1 + Q_2 = \frac{270 \times 9000}{60 \cdot 30} + \frac{135 \times 18000}{60 \cdot 30} = 1350 + 1350 = 2700\,mm^2.$$

Bei zwei Zwischenkabeln fliesst durch dieselben je ein Strom von 180 A, während das Endkabel 90 A abzuführen hat. Es wird also in diesem Falle:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = \frac{180 \times 6000}{60 \cdot 30} + \frac{180 \times 12000}{60 \cdot 30} + \frac{90 \times 18000}{60 \cdot 30} = 600 + 1200 + 900 = 2700\,mm^2.$$

Die Kupfermenge für ein Rückleitungskabel am Ende bestimmt sich, da in diesem Falle $m = 0$ ist:

$$\Sigma\,(\text{vol.}) = \frac{540 \times 18000 \times 18}{3 \cdot 60 \cdot 30} + \frac{540 \times 18000 \times 18}{6 \cdot 60 \cdot 30} = 32400 + 16200 = 48600\,dm^3.$$

Digitized by Google

Wir erhalten denselben Werth, wenn wir den vorhin gefundenen Querschnitt mit der Länge multipliciren, denn $2700\ mm^2 \times 18\ km = 48600\ dm^3$.

Für ein Zwischen- und ein Endkabel wird $m = 1$, somit

$$\Sigma(\text{vol.}) = \frac{540 \times 18000 \times 18}{3 \cdot 60 \cdot 30} + \frac{540 \times 18000 \times 18}{6 \cdot 2^2 \cdot 60 \cdot 30}$$
$$= 32400 + 4050 = 36450\ dm^3.$$

Und wenn wir wieder die vorhin gefundenen Querschnitte mit den zugehörigen Längen multipliciren:

$$\Sigma(\text{vol.}) = 1350 \times 9 + 1350 \times 18 = 12150 + 24300 =$$
$$= 36450\ dm^3.$$

Für zwei Zwischenkabel und ein Endkabel wird $m = 2$; demnach wird

$$\Sigma(\text{vol.}) = \frac{540 \times 18000 \times 15}{3 \cdot 60 \cdot 30} + \frac{540 \times 18000 \times 18}{6 \cdot 3^2 \cdot 60 \cdot 30} =$$
$$= 32400 + 1800 = 34200\ dm^3.$$

Und nach den obigen Querschnitten:

$$\Sigma(\text{vol.}) = 600 \times 6 + 1200 \times 12 + 900 \times 18 =$$
$$= 3600 + 14400 + 16200 = 34200\ dm^3.$$

Das zweite Glied in dem Ausdrucke für das Kupfervolumen nimmt mit der Anzahl der Kabel sehr rasch ab; bei neun Zwischenkabeln hat dasselbe nur mehr den Werth $162\ dm^3$, beträgt also nur $0{\cdot}5\%$ des ersten Gliedes.

Es dürfte hiermit die Richtigkeit und Brauchbarkeit der angeführten Formeln hinreichend dargelegt sein.

IV. Graphische Bestimmung der Querschnitte.

Wir wollen nun den gefundenen Ausdruck für das Kupfervolumen einer weiteren Betrachtung unterziehen. Wenn nur ein Endkabel vorhanden ist, lautet der Ausdruck hiefür:

$$\Sigma\ (\text{vol}) \frac{J L^2}{3 K \Delta} + \frac{J L^2}{6 K \Delta} = \frac{J L}{2 K \Delta} \cdot L \qquad = \Sigma\ (q)\ L$$

Sind unendlich viele Kabel vorhanden, so fällt das zweite Glied fort und wir erhalten:

$$\Sigma\ (\text{vol}) = \frac{J L^2}{3 K \Delta} = \frac{2}{3} \cdot \frac{J L}{2 K \Delta} \cdot L = \qquad \frac{2}{3} \Sigma\ (q)\ L$$

Das erstere Volumen können wir als die Fläche eines Rechteckes auffassen mit den Seiten $\Sigma(q)$ und L; dann ist das zweite Volumen darstellbar durch die Fläche eines Parabelbogens, der von den Coordinaten $\Sigma(q)$ und L begrenzt ist. Die Volumen für eine endliche Anzahl von Kabeln liegen zwischen dem Inhalte dieser beiden Flächen.

Diese Darstellung der beiden Grenzvolumen gibt uns nun ein äusserst einfaches Mittel an die Hand, um die Querschnitte für eine beliebige Anzahl verwendeter Rückleitungskabel rasch graphisch zu bestimmen.

Der Vorgang hierbei ist folgender: Man bestimmt sich nach der angeführten Formel: $\Sigma(q)$ und zeichnet mit diesem Werthe und der Länge der Bahnlinie das Rechteck (Fig. 4), sowie die Parabel nach der Formel $y^2 = 2 \frac{L K \Delta}{J} x$, wobei die letzten Coordinaten y und x die Werthe von L bezw. $\Sigma(q)$ haben. Auf der Ordinate L werden die Punkte markirt, wo die Zwischenkabel anschliessen sollen. Es seien dies zwei im 6. und 12. Kilometer. Vom Punkte 6 wird eine Parallele zur x-Axe gezogen bis zur Linie $O\,R$ im Punkte N. Wird die Länge $N P_1$ nach N_1 aufgetragen, so ergibt die Länge $N N_1$ im Massstabe der Abscissenaxe den Querschnitt des ersten Kabels. Wir legen nun durch den Punkt N_1 eine Parallele $N_1 M$ zur Linie $A\,E$ und ziehen vom Kilometer 12 eine zur x-Axe Parallele, die die vorgenannte Linie im Punkte M schneidet. Wird die Länge $M P_2$ nach M_1 aufgetragen, so ergibt die Linie $M M_1$ auf die Abscissenaxe übertragen den gesuchten Querschnitt für das zweite Kabel. Die restliche Länge $S\,E$ ergibt den Querschnitt für das Endkabel. Die Querschnitte sind 600, 1200 und 900 mm^2.

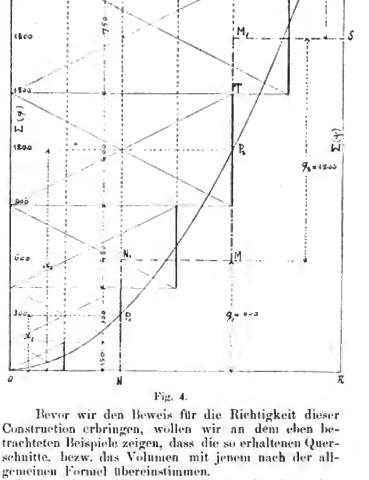


Fig. 4.

Bevor wir den Beweis für die Richtigkeit dieser Construction erbringen, wollen wir an dem eben betrachteten Beispiele zeigen, dass die so erhaltenen Querschnitte, bezw. das Volumen mit jenem nach der allgemeinen Formel übereinstimmen.

Bezeichnen wir die Coordinaten der Parabelpunkte $P_1\ P_2\ E$ mit $x_1,\ x_2,\ x_3$, und $y_1,\ y_2,\ y_3$, so ist nach der Construction:

$$y_1 = 2\,x_1$$
$$y_2 = 2\,(x_2 - y_1) = 2\,(x_2 - 2\,x_1)$$
$$y_3 = x_3 - (y_2 + y_1) = x_3 - 2\,x_2 + 2\,x_1.$$

Die zu den Abscissen x_1, x_2, x_3 zugehörigen Werthe der Ordinaten sind $\frac{L}{3}, \frac{2L}{3}$ und L und es wird daher unter Berücksichtigung der angeführten Parabelgleichung;

Digitized by Google

$$x_1 = \frac{1}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}, \text{ somit } q_1 = \frac{2}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}$$

$$x_2 = \frac{4}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}, \quad " \quad q_2 = \frac{4}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}$$

$$x_3 = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}, \quad " \quad q_3 = \frac{3}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}.$$

Hiernach wird:

$$r_1 = \frac{2}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta} \cdot \frac{L}{3},$$

$$r_2 = \frac{4}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta} \cdot \frac{2\,L}{3},$$

$$r_3 = \frac{3}{9} \cdot \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta} \cdot L \text{ und addirt:}$$

$$\Sigma(r) = \frac{J\,L^2}{2\,K\,\Delta}\left[\frac{2}{27} + \frac{8}{27} + \frac{9}{27}\right] = \frac{J\,L^2}{2\,K\,\Delta} \cdot \frac{19}{27}.$$

Diesen Werth können wir zerlegen in

$$\frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta} + \frac{J\,L^2}{6 \cdot 3^2 \cdot K\,\Delta}$$

oder mit Bezug auf die allgemeine Formel unter Berücksichtigung, dass $m = 2$ ist:

$$\Sigma(v) = \frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta} + \frac{J\,L^2}{6\,(2+1)^2\,K\,\Delta}.$$

Wir sehen somit, dass die aus der allgemeinen Formel und die durch die Construction erhaltenen Werthe übereinstimmen.

Es wäre nun noch allgemein zu erweisen, dass ein beliebiger, der durch die vorangeführte Construction erhaltenen Abschnitte q in der That den Querschnitt für das betreffende Kabel ergibt. — Da die Stromstärken in den Zwischenkabeln gleich sind, so sind die Querschnitte den Längen proportional, so dass, wenn die Längen der Kabel l, $2\,l$, $3\,l$ . . . sind, die Querschnitte sein werden $q_2 = 2\,q_1, q_3 = 3\,q_1 \ldots q_r = r\,q_1$.

Es ist also der Querschnitt für ein Kabel in der Entfernung l

$$q_1 = \frac{J}{m+1} \cdot \frac{l}{K\,\Delta} = \frac{J\,L}{(m+1)^2\,K\,\Delta}$$

in der Entfernung $2\,l$

$$q_{21} = \frac{J\,L}{(m+1)^2\,K\,\Delta} \cdot 2$$

und in der Entfernung $r \cdot l$

$$q_r = \frac{J\,L}{(m+1)^2\,K\,\Delta} \cdot r.$$

Es ist nun nach der Construction, wie aus der Figur 4 zu ersehen ist, die halbe Summe der Querschnitte zweier benachbarter Kabel, des r^{ten} und $(r-1)^{ten}$ Kabels gleich der Differenz der zu den Punkten, bezw. Kilometern $r\,l$ und $(r-1)\,l$ gehörigen Abscissen x_r und x_{r-1}, somit:

$$\frac{1}{2}\left[q_r + q_{r-1}\right] = x_r - x_{r-1}.$$

Da sich die Querschnitte wie die Längen verhalten, so ist:

$$q_{r-1} = q_r \cdot \frac{r-1}{r} \text{ und eingesetzt:}$$

$$\frac{1}{2}\left[q_r + q_r \cdot \frac{r-1}{r}\right] = x_r - x_{r-1} \text{ oder}$$

$$\frac{1}{2}\, q_r \cdot \frac{r+r-1}{r} = x_r - x_{r-1}, \text{ also}$$

$$\frac{1}{2}\, q_r \cdot \frac{2\,r-1}{r} = x_r - x_{r-1}.$$

Nun lautet die Gleichung der Parabel (siehe früher):

$$y^2 = 2\,\frac{L\,K\,\Delta}{J}\,x, \text{ daher ist}$$

$$x = \frac{y^2\,J}{2\,L\,K\,\Delta}.$$

Für die Abscisse x_r ist nun $y_r = \frac{L}{m+1} \cdot r$ und für die Abscisse x_{r-1} ist $y_{r-1} = \frac{L}{m+1}(r-1)$, somit wird

$$x_r = \frac{L^2}{(m+1)^2} \cdot r^2 \cdot \frac{J}{2\,L\,K\,\Delta} = \frac{L\,J\,r^2}{2\,(m+1)^2\,K\,\Delta} \text{ und}$$

$$x_{r-1} = \frac{L^2}{(m+1)^2} \cdot (r-1)^2 \cdot \frac{J}{2\,L\,K\,\Delta} = \frac{L\,J\,(r-1)^2}{2\,(m+1)^2\,K\,\Delta}.$$

Setzen wir diese Werthe in unsere obige Gleichung ein, so erhalten wir:

$$\frac{1}{2}\, q_r \cdot \frac{2\,r-1}{r} = \frac{L\,J}{2\,(m+1)^2\,K\,\Delta}\left[r^2 - (r-1)^2\right]$$

Der Klammerausdruck ist aber gleich $(2\,r-1)$; derselbe hebt sich beiderseits weg und wir erhalten:

$$q_r = \frac{J\,L}{(m+1)^2\,K\,\Delta} \cdot r.$$

Dieser Ausdruck ist aber in der That der gesuchte Querschnitt.

Der Strom im Endkabel ist nur halb so gross, wie in jedem der Zwischenkabel, daher auch der den Querschnitt darstellende Abschnitt nur $b\,i\,s$ zum Schnittpunkt mit der Parabel (bei *E* Fig. 4) zu rechnen ist.

In der beigesetzten Fig. 4 ist noch die Construction für fünf Zwischenkabel und ein Endkabel durchgeführt; die Querschnitte ergeben sich mit 150, 300, 450, 600, 750 und 450 mm^2. Die Flächeninhalte der durchkreuzten Rechtecke stellen die Grösse der Kupfervolumina der einzelnen Kabel dar.

Aus dem Ergebnisse, dass der Gesammtquerschnitt der Rückleitung-kabel unabhängig von der Anzahl derselben ist, lässt sich aber — wie auch leicht aus der graphischen Construction der Einzelnquerschnitte ersichtlich ist — der Schluss ziehen, dass es in dieser Beziehung ganz gleichgiltig ist, an welchen Stellen der Schienennetzleitung die Kabel angelegt werden. — Der Querschnitt des Endkabels ist (siehe früher) $q_r = \frac{J\,L}{2\,\Delta\,K\,(m+1)}$. Derselbe ist bei gegebenen Betriebsverhältnissen der Bahn nur abhängig von der Grösse $(m+1)$ bezw. von dem Strome $\frac{J}{m+1}$ und zwar ist es diesbezüglich gleichgiltig, ob die anderen Summenströme $\frac{J}{m+1}\,m$ durch mehrere oder nur ein Zwischenkabel abgeleitet werden, wenn der Anschlusspunkt des letzteren nur so gewählt ist, dass der Strom im Endkabel ungeändert bleibt. Sind m in gleichen Abständen angeschlossene Zwischenkabel vorhanden, so liegt das

Digitized by Google

letzte derselben in $\frac{L}{m+1} . m$ und es entfällt auf die Theilstrecke zwischen diesem und dem Endkabel die Länge $\frac{L}{m+1}$. Nun können wir den Ausdruck für den Querschnitt des Endkabels auch schreiben:

$$q_n = \frac{JL}{2\Delta K(m+1)} = \frac{\Sigma(q)}{m+1}.$$

Es ist demnach der Querschnitt des Endkabels der Entfernung desselben vom letzten Zwischenkabel proportional.

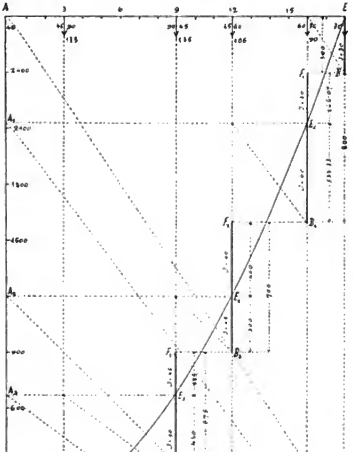


Fig. 5.

Wird z. B. im Kilometer 12 (Fig. 4) das letzte oder überhaupt nur ein Zwischenkabel angelegt, so ist die Strecke $\Sigma(q) = 2700\,mm^2$ im Verhältnisse von 6:12 zu theilen*) und es ergibt die kürzere Strecke, also: $2700 \times \frac{6}{18} = 900$ den gesuchten Querschnitt für das Endkabel. Der Rest von $1800\,mm^2$ entfällt auf das eine bei Kilometer 12 angelegte Kabel oder auf die in beliebiger Zahl und in gleichen Abständen von einander angeschlossenen Zwischenkabel, deren Querschnitt in der früher angegebenen Weise, ausgehend vom ersten Kabel, gefunden werden können. Werden z. B. noch bei Kilometer 4 und 8 Kabel angelegt, so ergeben sich die Querschnitte für dieselben mit 267 und 533 mm^2. Da 900 mm^2 auf das Endkabel entfallen, verbleiben 1000 mm^2 für das in Kilometer 12 angelegte Kabel, wie auch die Construction ergibt.

Aber auch bei ganz beliebig gewählten Anschlusspunkten der Kabel lässt sich mit Hilfe der Parabel der Querschnitt jedes der Kabel leicht graphisch bestimmen.

Wir wollen den Vorgang hierbei an einem Beispiele unter gleichzeitiger Begründung desselben, erläutern. Es sei wieder eine Bahn von 18 km Länge wie früher vorausgesetzt; der gesammte Strombedarf sei 540 Ampère und es seien 18 Stromzuführungspunkte vorhanden. Die Rückleitungskabel sollen bei Km. 3, 9, 12 und 16 angelegt werden; ferner sei ein Endkabel vorhanden. Die unter diesen Umständen auftretende Stromvertheilung ist in der Fig. 5 eingetragen. Nach dem Vorhergehenden ist der Querschnitt q_n des Endkabels proportional der Länge von diesem bis zum nächsten Zwischenkabel, also $q_n : \Sigma(q) = 2 : 18$; $q_n = 2700 \times \frac{2}{18} = 300\,mm^2$. Wir erhalten diesen Querschnitt durch Construction, indem wir durch den Anschlusspunkt Km. 16 eine Parallele zur Diagonale AR des Rechteckes $AERO$ bis zum Schnitt mit der Seite ER ziehen; der Abschnitt EB ist der gesuchte Querschnitt.

Um den Querschnitt für das zunächst liegende Zwischenkabel zu erhalten, ziehen wir vom Punkt Km. 16 (siehe Figur 5) eine Senkrechte bis zum Schnittpunkte E_1 mit der Parabel. — Nehmen wir nun für einen Augenblick an, dass die Bahn bei Km. 16 endige, so wird der in diesem Falle erforderliche Gesammtquerschnitt dargestellt durch die Länge der Linie $E_1 R_1$ und wir erhalten dann den Querschnitt für das als Endkabel gedachte Zwischenkabel durch eine ähnliche Construction wie vorhin und zwar dadurch, dass wir durch den, auf die Ordinate $A_1 E_1$ der Parabel projicirten Punkt Km. 12 eine Parallele zur Diagonale $A_1 R_1$ des Rechteckes $A_1 E_1 R_1 O$ bis zum Punkte B_1 ziehen. Die Länge $E_1 B_1$ stellt den Querschnitt für dieses als Endkabel gedachte Zwischenkabel dar. Das betrachtete Kabel hat aber wie das eigentliche Endkabel auch noch den halben Strom der Strecke Km. 16 bis Km. 18 abzuführen. Der hiedurch bedingte Querschnitt ist gegeben durch die Länge $F_1 F_2$, so dass der ganze Querschnitt des Kabels gegeben ist durch die Länge $F_1 B_1$. In unserem Beispiele betragen die Werthe dieser Längen 266·66 mm^2 für 30 Amp. und 533·33 mm^2 für 60 Amp., somit für die durch das Kabel abzuführende Stromstärke von 90 Amp. 800 mm^2. Die Rechnung ergibt unter den früher gemachten Voraussetzungen:

$$q = \frac{90 \times 16000}{60 . 30} = 800\,mm^2.$$

Um nun den für das bei Km. 12 angelegte Kabel erforderlichen Querschnitt zu bestimmen, betrachten wir die Bahn bei Km. 12 endigend; es stellt dann $E_2 R_2$ den für diese 12 km lange Bahn nöthigen Querschnitt für alle Kabel vor. Indem wir nun durch den auf die Ordinate $A_2 E_2$ projicirten Anschlusspunkt des folgenden Kabels (Km. 9) eine Parallele zur Diagonale $A_2 R_2$ des Rechteckes $A_2 E_2 R_2 O$ bis nach B_2 ziehen, erhalten wir in der Länge $F_2 B_2$ den für dieses Kabel erforderlichen Querschnitt von 700 mm^2.

Die Rechnung ergibt gleichfalls $\frac{105 \times 12000}{60 . 30} = 700\,mm^2$.

*) Dies kann leicht graphisch vollführt werden.

Digitized by Google

Bei Fortsetzung dieser Construction erhalten wir für die, bei Km. 9 und Km. 3 angeschlossenen Kabel die Querschnitte von 675 und 225 mm^2.

Es wäre nun zu erweisen, dass die Längen $F_1 E_1$, $F_2 E_2$ .... in der That den Querschnitt ergeben, der durch den in der betreffenden Bahnstrecke fliessenden halben Strom bedingt ist. Da die Ströme, die die Querschnitte EB und $F_1 E_1$, ferner $E_1 B_1$ und $F_2 E_2$ u. s. w. bedingen, beziehungsweise gleich sind, so müssen alle Abschnitte (EB) und (FE) sich verhalten wie die zugehörigen Kabellängen. Bezeichnen wir die Gesammtlänge der Bahn mit L, die Länge des dem Ende zunächst liegenden Kabels mit l, so besteht die Parabelgleichung $l^2 = \frac{2 L K \Delta}{J} . q$, somit wird: $q = \frac{l^2 J}{2 L K \Delta}$ wird und da $\Sigma (q) = \frac{J L}{2 K \Delta}$ ist, so ergibt sich:

$$q = \frac{l^2 \Sigma (q)}{L^2}.$$

Nun ist (vergleiche die Figur):

$$EB + F_1 E_1 = \Sigma (q) - q = \Sigma (q) \left[1 - \frac{l^2}{L^2} \right] =$$

$$= \Sigma (q) \frac{L^2 - l^2}{L^2}.$$

Es ist aber nach der Construction:

$$EB = \Sigma (q) \frac{L - l}{L}, \text{ daher ist:}$$

$$F_1 E_1 = \Sigma (q) \left[\frac{L^2 - l^2}{L^2} - \frac{L - l}{L} \right]$$

$$= \Sigma (q) \left[\frac{(L + l)(L - l)}{L^2} - \frac{L - l}{L} \right]$$

$$= \Sigma (q) . \frac{L - l}{L} \left[\frac{L + l}{L} - 1 \right]$$

$$= \Sigma (q) . \frac{L - l}{L} . \frac{l}{L}.$$

Und wenn wir das Verhältnis $F_1 E_1$ zu EB bilden, erhalten wir: $\frac{F_1 E_1}{EB} = \frac{l}{L}$.

Diese Abschnitte verhalten sich somit in der That, wie die zugehörigen Kabellängen und sie stellen daher die den Strömen entsprechenden Querschnitte dar. Das gleiche lässt sich von den Abschnitten $F_2 E_2$ und $E_1 B_1$ u. s. w. nachweisen.

Es ist demnach die vorangeführte Construction vollkommen geeignet, um über die erforderlichen Querschnitte Aufschluss zu erhalten.

Die soeben erläuterte Construction zur Bestimmung des Querschnittes der Kabel bei gegebenen Anschlusspunkten lässt sich aber ebenso leicht in umgekehrter Weise anwenden, nämlich zur Bestimmung der Anschlusspunkte bei gegebenen Querschnitten. Es ist diese Bestimmung namentlich dann von Werth, wenn man sogenannte „gängige" Kabelquerschnitte verwenden will.

Diese Construction soll durch das folgende Beispiel erläutert werden. Der Gesammtquerschnitt betrage wieder 2700 mm^2 und es sollen im ganzen fünf Rückleitungskabel, alle von demselben Querschnitt, also von je 540 mm^2 angewendet werden. Wir theilen die Querschnittslinie $E R$ (Fig. 6) in fünf gleiche Theile und erhalten die Punkte B_4, B_3, B_2, B_1 und R. Wird durch den Punkt B_1 eine Parallele zur Diagonale $A R$ bis zum Schnitt mit der Linie $A E$ gezogen, so ergibt der Schnittpunkt K_1 (Km. 14·25) den Anschlusspunkt des ersten Zwischenkabels.

Um den Anschlusspunkt des zweiten Kabels zu erhalten, zieht man die Senkrechte $K_1 R_1$ (parallel zu $A O$), legt durch den Schnittpunkt P_4 derselben mit der Parabel die Horizontale $P_4 A_4$ (parallel zu $A E$) und trägt auf der Senkrechten die Länge $E B_3$ nach B'_3 auf. Legt man nun durch den letzteren Punkt B'_3 eine Parallele zur Diagonale $A_4 R_4$ des Rechteckes A_4

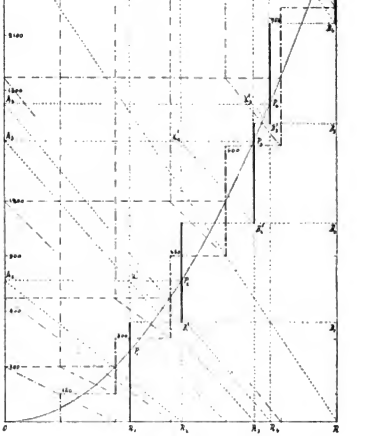


Fig. 6.

$P_4 R_4 O$, so gibt der Schnittpunkt K'_3 dieser Parallelen mit der Linie $A_4 P_4$ den Anschlusspunkt des nächsten Zwischenkabels.

Werden nun ferner die Linien $K_3 R_3$, $P_3 A_3$ gezogen, trägt man auf der Senkrechten $K_3 R_3$ den Punkt B_2 nach B'_2 hinüber und zieht durch B'_2 eine Parallele zur Diagonalen $A_3 R_3$, so erhält man im Schnittpunkte K'_2 dieser Parallelen mit der Linie $A_3 P_3$ den gesuchten Anschlusspunkt für das dritte Zwischenkabel. — Durch fortgesetzte Anwendung dieser Construction erhält man schliesslich in K_1 den Anschlusspunkt des letzten Zwischenkabels.

Wie aus der gegenseitigen Lage der so erhaltenen Anschlusspunkte ersichtlich ist, ist es nicht zweckmässig, für alle Kabel denselben Querschnitt zu wählen.

Digitized by Google

Um die Anschlusspunkte möglichst gleichmässig auf die Bahnlänge vertheilt zu erhalten, empfiehlt es sich, die Querschnitte den Längen der Kabel proportional zu wählen und für das Endkabel die Hälfte des sich hieraus für dasselbe ergebenden Querschnittes zu nehmen.

Diese Annahme ist bei der zweiten, aus der Fig. 5 ersichtlichen Construction gemacht, wobei die Querschnitte 150, 300, 450, 600, 750 u. $900 \times {}^1/_2 = 450\ mm^2$ sind und die Kabelanschlusspunkte bei Km. 3, 6, 9, 12, 15 und 18 liegen.

V. Einfluss der Lage der Kabelanschlusspunkte auf den Kupferaufwand.

Wir wollen nun den Fall untersuchen, ob es, wenn man die Rückleitungskabel aus irgend einem Umstande nicht in gleichen Entfernungen verlegen kann, vom Standpunkte des Kupferaufwandes günstiger ist, dieselben am Anfange oder am Ende der Bahn gedrängter zu verlegen.

Wir betrachten eine Bahnlinie von der Länge L, der an n Stellen die Einzelnströme zugeführt werden. Um die Untersuchung möglichst zu vereinfachen, nehmen wir ausser dem Endkabel nur ein Zwischenkabel an, welches einmal in der Entfernung von m Einzelnströmen vom Ende und das andere Mal in derselben Entfernung vom Anfange der Bahn angelegt werden soll. Die Stromvertheilungen sind aus den vorstehenden Figuren (Fig. 7) ersichtlich. Im ersteren Falle ist der Strom, den das Zwischenkabel abzuführen hat:

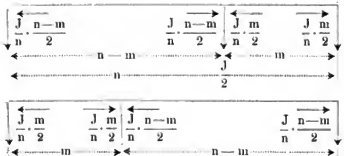


Fig. 7.

$$J_k = \frac{J}{n}\left[\frac{n-m}{2} + \frac{m}{2}\right] = \frac{J}{2}.$$

Der Strom im Endkabel ist:

$$J_e = \frac{J}{n} \cdot \frac{m}{2}.$$

Die Querschnitte sind somit, da die Längen der Kabel $\frac{L}{n}(n-m)$ und L sind:

$$q_k = \frac{\frac{J}{2} \cdot \frac{L}{n}(n-m)}{K\Delta} = \frac{J\,L\,(n-m)}{2\,n\,K\Delta}$$

und

$$q_e = \frac{J\,L\,m}{2\,n\,K\Delta};$$

daher ergibt sich das Kupfervolumen:

$$V_1 = V_k + V_e = \frac{J\,L^2\,(n-m)^2}{2\,n^2\,K\Delta} + \frac{J\,L^2}{2\,n\,K\Delta} = \frac{J\,L^2}{2\,n\,K\Delta}\left[\frac{(n-m)^2}{n} + m\right].$$

Im zweiten Falle ist der Strom, den das Zwischenkabel abzuführen hat:

$$J_k = \frac{J}{n}\left[\frac{m}{2} + \frac{n-m}{2}\right] = \frac{J}{2}.$$

Der Strom im Endkabel ist:

$$J_e = \frac{J}{n} \cdot \frac{n-m}{2}.$$

Die Querschnitte sind somit, da die Längen der Kabel $\frac{L}{n}m$ und L sind:

$$q_k = \frac{\frac{J}{2} \cdot \frac{L}{n} \cdot m}{K\Delta} = \frac{J\,L\,m}{2\,n\,K\Delta} \text{ und } q_e = \frac{\frac{J}{n} \cdot \frac{n-m}{2} \cdot L}{K\Delta} = \frac{J\,L\,(n-m)}{2\,n\,K\Delta};$$

daher ergibt sich das Volumen:

$$V_2 = V_k + V_e = \frac{J\,L^2\,m^2}{2\,n^2\,K\Delta} + \frac{J\,L^2\,(n-m)}{2\,n\,K\Delta} = \frac{J\,L^2}{2\,n\,K\Delta}\left[\frac{m^2}{n} + n - m\right].$$

Die Ausdrücke für V_1 und V_2 sind aber gleich, da die beiden Factoren in den Klammern einander gleich sind.

(Denn: $n^2 + m^2 - 2nm + nm = m^2 + n^2 - nm$).

Es ist daher bezüglich des Kupferaufwandes ganz gleichgiltig, ob die Kabel näher am Anfange oder näher am Ende der Bahn verlegt werden.

Da wir dieselbe Betrachtung für zwei Kabel, die in den Entfernungen r vom Anfange, bezw. vom Ende der Bahn angeschlossen werden, anstellen können, wobei wir zum selben Ergebnisse gelangen, so gilt dieses Ergebnis ganz allgemein.

Als Beispiel sei die im Vorigen angeführte Bahnlinie betrachtet und es werde ausser dem Endkabel einmal in Km. 15 und das anderemal in Km. 3 ein Rückleitungskabel angelegt. Im ersten Falle wird der durch das Zwischenkabel abzuleitende Strom sein:

$$J_k = \frac{540-90}{2} + \frac{90}{2} = 270 \text{ Ampère.}$$

Die Länge des Kabels ist 15.000 m, somit ist der Querschnitt:

$$q_k = \frac{270 \times 15.000}{60 \times 30} = 2250\ mm^2.$$

Das Volumen ist: $2250 \times 15 = 33.750\ dm^3$.

Im Endkabel ist der Strom $\frac{90}{2} = 45$ Amp., somit ist der Querschnitt

$$q_e = \frac{45 \times 18.000}{60.30} = 450\ mm^2$$

und das Volumen $450 \times 18 = 8100\ dm^3$; das Gesammtvolumen ist also $41.850\ dm^3$.

Im zweiten Falle ist der Strom im Zwischenkabel

$$J_k = \frac{90}{2} + \frac{540-90}{2} = 270 \text{ Amp.;}$$

Digitized by Google

die Länge des Kabels ist 3000 *m*, somit ist der Querschnitt

$$q_{\text{II}} = \frac{270 \times 3000}{60 \,.\, 30} = 450\, mm^2.$$

Das Volumen ist $450 \times 3 = 1350\, dm^3$.

Das Endkabel hat in diesem Falle den Strom $\frac{540-90}{2} = 225$ Amp. abzuführen; somit ist der Querschnitt:

$$q_{\text{I}} = \frac{225 \times 18.000}{60 \,.\, 30} = 2250\, mm^2$$ und das Volumen ist $2250 \times 18 = 40.500\, dm^3$.

Das Gesammtvolumen ist wieder dasselbe, nämlich $41.850\, dm^3$.

Der vorhin erhaltene Ausdruck für das Kupfervolumen: $$V = \frac{J\,L^2}{2\,n\,K\,\Delta}\left[\frac{m^2}{n} + n - m\right]$$

hat ein Minimum, und zwar dann, wenn die Klammergrösse ein Minimum ist.

Wenn wir die Klammergrösse nach der Veränderlichen *m* differenziren und den Differenzial-Quotienten gleich Null setzen, erhalten wir:

$$\frac{2\,n\,m}{n^2} - 1 = 0, \text{ d. h. } 2\,m = n \text{ oder } m = \frac{n}{2}.$$

Somit wird der Kupferaufwand in diesem Falle ein Minimum, wenn das Kabel in der Mitte der Bahnlinie angeschlossen wird. Das Kabel hat dann wieder den Strom $\frac{J}{2} = 270$ Amp. und das Endkabel den Strom $\frac{J}{4} = 135$ Amp. abzuleiten. Die Querschnitte sind dann:

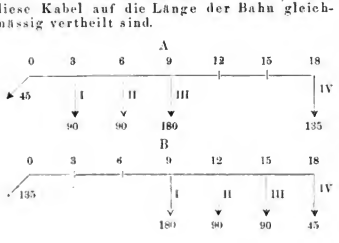
$$q_{\text{II}} = \frac{270 \times 9000}{60 \,.\, 30} = 1350\, mm^2$$

und $$q_{\text{I}} = \frac{135 \times 18.000}{60 \,.\, 30} = 1350\, mm^2,$$

wie wir schon früher einmal erhalten haben. Das Gesammtvolumen ist: $V = 1350 \times 90 + 1350 \times 18 = 36.450\, dm^3$, also in der That bedeutend geringer.

Hierbei würde der maximale Spannungsunterschied in der Schienenrückleitung in den beiden ersten Fällen ungefähr 8·4 Volt betragen, während derselbe, wenn das Kabel in der Mitte anliegt, nur etwa 3 Volt beträgt.

Es geht übrigens aus dem Ergebnisse, dass der Kupferaufwand ein Minimum ist, wenn die Anzahl der Kabel unendlich gross ist, hervor, dass bei Verwendung einer bestimmten Anzahl von Kabeln der Kupferaufwand dann ein Minimum sein wird, wenn diese Kabel auf die Länge der Bahn gleichmässig vertheilt sind.



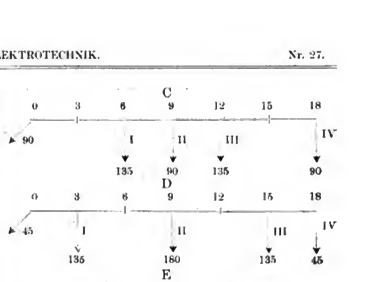


Fig. 8.

Zur besseren Beleuchtung dessen mag folgendes Beispiel dienen (vergl. Fig. 8): Werden bei der im vorhergehenden wiederholt in Betracht gezogenen Bahnlinie ausser dem Endkabel einmal in Km. 3, 6 und 9, das anderemal in Km 9, 12 und 15 noch Rückleitungskabel angelegt, so ergibt sich in beiden Fällen die aufzuwendende Kupfermenge mit $34.650\, dm^3$. Werden die Kabel in Km. 6, 9 und 12, dann in Km. 3, 9 und 15 angeschlossen, so erhält man wieder für beide Fälle eine Kupfermenge von $33.750\, dm^3$. Da durch das in Km. 9 angelegte Kabel die Bahnlinie in zwei gleiche Hälften getheilt wird, so ist es eben nach der früheren allgemeinen Betrachtung gleichgiltig, ob das andere Kabel in Km. 3 oder 6 und in Km. 12 oder 15 angeschlossen wird; es muss sich also der geringste Kupferaufwand dann ergeben, wenn die Kabel in der Mitte, also in Km. 4·5 und 13·5 angelegt werden; in der That beträgt dann die Kupfermenge nur $33.075\, dm^3$.

In der beigegebenen Fig. 8 sind die vorgenannten Kabelanschlüsse schematisch dargestellt; die den Pfeilspitzen beigesetzte Ziffer bedeutet die Stromstärke, die

Kabel	A		B		C		D		E	
	q	vol	q	vol	q	vol	q	vol	q	vol
I	150	450	900	8100	450	2700	225	675	375	1687_5
II	300	1800	600	7200	450	4050	900	8100	600	5400
III	900	8100	750	11250	900	10800	1125	16875	1125	15187_5
IV	1350	24300	450	8100	900	16200	450	8100	600	10800
	2700	34650	2700	34650	2700	33750	2700	33750	2700	33075

das betreffende Kabel abzuführen hat. Die vorstehende Tabelle enthält die Querschnitte und Kupfermengen in Cubikdecimeter jedes der vier Kabel für die fünf betrachteten Fälle. Aus derselben ist zu ersehen, dass die Einzelnquerschnitte in den Fällen *B* und *C* am wenigsten von einander abweichen; im letzteren Falle haben sogar je zwei denselben Querschnitt, während die Einzelnquerschnitte im günstigsten Falle *E* stark von einander abweichen, obwohl auch hier zwei Kabel denselben Querschnitt haben. Da nun der Kupferaufwand im Falle *B* kaum 5% und im Falle *C* nur 2% mehr beträgt, als bei der Anordnung *E*, so wird es sich mit Rücksicht auf die Einzelnquerschnitte vielleicht empfehlen, eine der Anordnungen *B* oder *C* zu wählen, trotzdem in den einzelnen Strecken die maximale Potentialdifferenz eine verschiedene ist.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Ueber das Zischen des elektrischen Lichtbogens.

Von Fran **Ayrton**.

(Schluss zu Heft 26, Seite 361.)

Wir gehen nun über zur Beobachtung der Veränderungen, denen der Bogen, die Kraterbildung und das Aussehen der Kohlenenden unterliegt.

Jede Variation der Stromstärke und der Bogenlänge hat naturgemäss eine entsprechende Aenderung des Bogens und der Kohlen zur Folge, die um so leichter bemerkbar wird, je mehr sich die Stromstärke der maximalen für ruhiges Brennen nähert. Anstatt dem Auge eine breite und gleichmässig helle Oberfläche darzubieten, bedeckt sich der Krater bei zunehmendem Strome immer mehr mit abwechselnd dunkeln und hellen Streifen, und zwar in einem oder mehreren concentrischen Ringen, die sich mit grosser Schnelligkeit drehen. Sowohl die Drehrichtung, wie

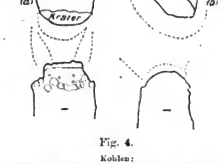


Fig. 4.

Kohlen:
Positive, 9 mm (Docht); Negative, 8 mm (Homogen).
Bogenlänge: (a) 5 mm, (b) 8 mm.
Strom: (a) 35 Ampères, (b) 34 Ampères.

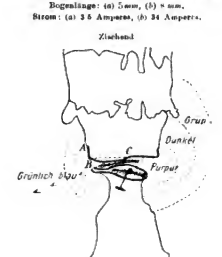


Fig. 5.

Kohlen:
Positive, 11 mm (Homogen); Negative, 9 mm (Homogen).
Bogenlänge: 1·5 mm. Strom: 28·5 Ampère.

die Lage dieser Bänder wechselt fortwährend und die Bewegung wird um so lebhafter, je mehr der Strom ansteigt. Während des Zischens ist diese Geschwindigkeit schon so gross, dass sie nur mehr mit stroboskopischen Hilfsmitteln wahrgenommen werden kann. Bis zu einer Schnelligkeit von 50 Umdrehungen pro Secunde brennt der Bogen lautlos, von 50 Drehungen bis ungefähr 450 tritt Summen ein, von da an zischt der Bogen. Mit Beginn dieser Erscheinung verändert sich auch das Aussehen des Kraters vollständig und charakteristisch. Seine Oberfläche theilt sich, wie es Fig. 4 zeigt, in helle und dunkle Streifen, die gegen das Innere des Kraters zu ziehen scheinen. Wenn dann der Strom so weit erniedrigt wird, dass der Bogen ruhig brennt, wird die ganze Oberfläche für einen Augenblick ganz dunkel, um sich zuerst in einigen Punkten, hierauf wieder vollständig zu erhellen.

Weniger als der Krater verändert der Bogen sein Aussehen. Bei Beginn des Zischens weicht er in allen seinen Theilen sehr stark seitlich flatternd aus, wie unter dem Einfluss centrifugaler Kräfte. Siehe Fig. 5 und Fig. 6 (*d*). Der Bogen scheint ferner mit grosser Schnelligkeit um die mit den Kohlen gemeinschaftliche Achse zu rotiren.

Die negative Kohle wird durch den zischenden Bogen gleichfalls wenig beeinflusst; ihr Aussehen ist in Fig. 5 skizzirt. Weit wichtiger jedoch sind die Veränderungen an der positiven Kohle. Es ergibt sich nämlich das Resultat, dass bei zischendem Bogen die Oberfläche des Kraters so gross ist, dass derselbe, den Querschnitt der Kohlenspitze überschreitend, an den Seiten der letzteren hervortritt. In den Figuren 4, 5, 6 und 7 ist dieses Ueberfluthen des Kraters deutlich zu erkennen.

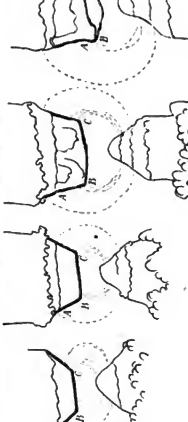


Fig. 6.

Kohlen:
Positive, 11 mm (Homogen); Negative, 9 mm (Homogen).
Bogenlänge: 3 mm.
Strom: (a) 6 Ampères, (b) 12 Ampères, (c) 20 Ampères, (d) 30 Ampères.

Es liess sich nun leicht nachweisen, dass die Formveränderung des Kraters keine Folge des Zischens, sondern seine Ursache ist. Die einzelnen Skizzen der Fig. 6, die bei gleichen Bogenlängen, aber verschiedenen Stromstärken aufgenommen wurden, zeigen das Wachsen der Kraterfläche mit zunehmendem Strome, bis endlich in Fig. 6 (*d*) diese Fläche grösser wird als der Querschnitt und Zischen hervorruft. Dass das seitliche Austreten des Kraters die Ursache des Zischens ist, kann nachgewiesen werden, wenn der untere Kegel der positiven Kohle künstlich zugespitzt wird. In diesem Falle tritt schon bei viel geringerer Stromstärke das Zischen ein, unter Beibehaltung der sonstigen, früheren Bedingungen. Daraus erklärt sich von selbst, warum bei dickeren Kohlen, sowie bei längerem Bogen der maximale Strom für ruhiges Brennen grösser wird, denn im ersten Falle ist der Querschnitt des Kegels an und für sich grösser, während im zweiten Falle die Querschnittsvergrösserung dadurch eintritt, dass der Kegel bei längerem Bogen nicht so spitzig zu brennt, wie bei kurzem Bogen. Es erklärt sich nun auch der schon früher erwähnte Umstand, dass man trotz grosser Bogenlänge bei geringem Strome schon das Zischen hervorrufen kann

Digitized by Google

wenn eben durch genügendes Zuspitzen des Kegels dessen Endquerschnitt klein genug wird, um ein Uebertreten des Kraters zur Folge zu haben.

Durch weitere Versuche hat Frau Ayrton auch den Grund ermittelt, warum der Bogen bei seitlichem Austritte des Kraters zischt. Es lag nämlich die Vermuthung nahe, dass bei ruhigem Bogen, wo also der Krater sich nur auf die untere Fläche des Kohlenkegels beschränkt, die Luft in keine unmittelbare Berührung mit dem Bogen selbst gelangen kann, dass derselbe vielmehr durch den umgebenden Kohlendampfmantel geschützt ist. Bei seitlichem Austritte des Kraters scheint dies nicht mehr der Fall zu sein. Sowohl die tanzenden Kreise am Krater, wie das eigenthümliche Geräusch und die Rotation des Bogens sprachen für die erwähnte Vermuthung, so dass die Verfasserin nach dieser Richtung hin eingehende Versuche vornahm. Einer der ersten war das Studium des Verhaltens von Lichtbögen in luftabgeschlossenen Räume. Der Bogen wurde in einem sorgfältig abgedichteten feuerfesten Topfe hergestellt, die Kohlen-

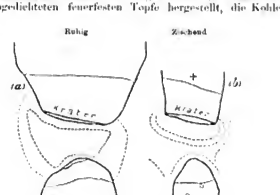


Fig. 7.

Kohlen:
(a) Positive, 18 mm (Docht); Negative, 15 mm (Homogen).
(b) Positive, 9 mm (Docht); Negative, 8 mm (Homogen).
Bogenlänge: 5 mm. Strom: 15 Ampères.

Eingeschlossene Bögen.

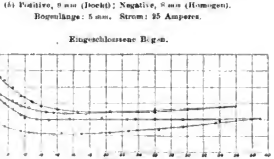


Fig. 8.

Kohlen:
Positive, 11 mm (Homogen); Negative, 9 mm (Homogen).

distanz vor und nach der Messung genau bestimmt. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist aus Fig. 8 ersichtlich. Man findet, dass der plötzliche Spannungsabfall, der den zischenden Lichtbogen charakterisirt, nicht mehr vorhanden ist und das infolgedessen die Luft, bezw. der Sauerstoff die unmittelbare Ursache der fraglichen Erscheinung sein muss.

Das gleiche Resultat ergab sich bei einem anderen Versuche, bei welchem durch eine röhrenförmige positive Kohle dem Krater Luft oder reiner Sauerstoff zugeführt wurde. In beiden Fällen begann sofort das Zischen, während durch Zuführung von Kohlendioxyd und Stickstoff negative Resultate erzielt wurden und der Bogen wie bei den vorhergehenden Versuche ruhig weiter brannte. Auch durch Zuführung von Luft oder Sauerstoff durch die hohle negative Kohle konnte das Zischen nicht hervorgebracht werden, ein Beweis dafür, dass diese Erscheinung nur von der directen Berührung des Sauerstoffes der Luft mit der Kraterfläche herstammen kann. —un—

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Fernsprechverbindung zwischen Berlin und der Schweiz, welche in der Budget-Commission des deutschen Reichstages zur Sprache gebracht worden ist, wird demnächst in Angriff genommen werden. Die neue Verbindung stellt gleichzeitig einen unmittelbaren Anschluss mit Stuttgart her. Von dort wird die Leitung ohne Zwischenstation nach Basel geführt. Die bisherige Verbindung mit Württemberg über Frankfurt a. M. konnte bei dem starken Verkehr zwischen Berlin und Frankfurt a. M. zumal während der Börsenstunden oft nicht benützt werden. Der Ausführung der Linie Berlin—Stuttgart mussten eingehende Verhandlungen nicht nur mit der württembergischen, sondern auch mit der bayerischen Telegraphenverwaltung vorausgehen, da die Linie über bayerisches Gebiet geleitet wird, ohne dass Bayern an dem Verkehr theilnehmen werde. Die Verhandlungen sind jetzt abgeschlossen, indem vor wenigen Tagen die Zustimmung der bayerischen Verwaltung beim Reichspostamt eingegangen ist. Bayern übernimmt die Ausführung und Instandhaltung der Linie in seinem Gebiet auf Kosten der Reichstelegraphen-Verwaltung. Für die neue Verbindung ist eine Doppelleitung aus Siliciumbronze von je 4 mm Dicke vorgesehen. Die Verlegung der Drähte erfordert insofern eine gewisse Zeit, als die Genehmigung infolge des schnellen Anwachsens des Fernsprechnetzes vielfach schon vollständig besetzt sind und durch neue Anlagen ergänzt werden müssen.

In Angelegenheit der **Fernsprechverbindung Berlin—Paris** verlautet, dass sowohl auf Seiten der deutschen als auch auf Seiten der französischen Regierung die feste Absicht besteht, die Verhandlung bis zur Eröffnung der Pariser Weltausstellung fertigzustellen. Die in's Stocken gerathenen Verhandlungen zwischen den beiden Regierungen sollen in allernächster Zeit wieder aufgenommen werden.

Ueber die **Haftpflicht der Strassenbahnen** liefert ein vor Kurzem von dem IX. Civilsenat des Berliner Kammergerichtes entschiedener Rechtsstreit zwischen der Grossen Berliner Strassenbahn-Gesellschaft und dem Magistrats-Secretär Franz zu Prieborn einen interessanten Beitrag. Letzterer war in einem elektrischen Motorwagen der genannten Gesellschaft nach Treptow gefahren. Dort blieb der Wagen ca. 2—3 m hinter einem bereits dort eingelaufenen Wagen stehen. F. stieg nun aus und wollte, um sich den Weg abzukürzen, über die Schienen zwischen den beiden Wagen durchgehen. In demselben Augenblick setzte der hintere Wagen in Bewegung und stiess F. derartig gegen den Vorderwagen, dass er einen Bruch des rechten Oberschenkels und Schlüsselbeines, abgesehen von verschiedenen Quetschungen, erlitt. F. musste verschiedene Curen durchmachen und blieb lange Zeit erwerbsunfähig. Sein Anspruch auf zunächst 9000 M. wurde von der Gesellschaft abgewiesen, weil er um die Wagen hätte herumgehen können und müssen. Das Kammergericht verurtheilte die Strassenbahn-Gesellschaft nach dem Antrage, indem es ausführte: Nach dem Reichshaftpflichtgesetze vom 7. Juni 1871 haften die Strassenbahn-Gesellschaften für die in ihren Betriebe entstandenen Schäden. Die Beklagte wäre nur dann frei von jeder Haftung gewesen, wenn ihr der Beweis gelungen wäre, dass der eingetretene Schaden durch „höhere Gewalt" verursacht worden sei. Dies sei jedoch nicht geschehen. Eine Unvorsichtigkeit des Klägers liege nicht vor, denn dieser habe die Schienen nicht auf der Strecke, sondern an einer Haltestelle, welche zugleich Endstation war, überschritten und konnte daher nicht annehmen, dass sich der zweite Wagen in Bewegung setzen würde, zumal der erste Wagen noch nicht abgefahren war. (Berl. B.-Ztg.)

Gebührenbehandlung der von Localbahn-Unternehmungen abgeschlossenen Betriebsverträge. (Entscheidung des k. k. Finanzministeriums vom 10. April 1899, Z. 64.653/10.136 ex 1898.) Aus Anlass eines von dem Verbande der österreichischen Localbahnen gestellten Ansuchens um authentische Interpretation der Artikel IV und V des Gesetzes vom 31. December 1894, R. G. Bl. Nr. 2 ex 1895, über Bahnen niederer Ordnung hat das k. k. Finanzministerium mit dem an die k. k. Finanzlandesdirection in Wien gerichteten Erlasse vom 10. April 1899, Z. 64.653/10.136 ex 1898, nachstehende Entscheidung getroffen:

„Nach dem Wortlaute des Art. IV des citirten Gesetzes, sowie nach der Absicht, dieses Gesetzes (vergl. die Begründung zu Art. IV der Regierungsvorlage, 982 der Beilagen zu den stenographischen Protokollen des Abgeordnetenhauses, XI. Session 1894) kann die in dieser Gesetzesstelle vorgesehene Stempel- und Gebührenfreiheit nur auf solche Acte, Verträge, bücherliche Eintragungen, Eingaben und sonstige Urkunden Anwendung finden, welche zum Zwecke der Sicherstellung des Baues einer Localbahn erfolgen, somit vorbereitender Natur sind, keinesfalls aber auf Acte, welche der Vollendung des Baues der Localbahn oder gar der Betriebseröffnung nachfolgen.

Digitized by Google

Es kann demnach auch für Betriebsverträge von Localbahn-Unternehmungen, welche erst nach vollendetem Baue der betreffenden Localbahn abgeschlossen werden, eine Gebührenbefreiung in keinem Falle auf Grund des Art. IV, sondern nur nach Massgabe des Art. V, lit. *a*, des bezogenen Gesetzes, somit nur bis zum Schlusse des ersten Betriebsjahres in Anspruch genommen werden. Das gilt selbstverständlich auch von Nachträgen (Additionalverträgen) zu dem ursprünglichen Betriebsvertrage einer Localbahn-Unternehmung, dergestalt, dass solche Nachträge, sofern dieselben nach Ablauf des ersten Betriebsjahres errichtet werden, auch dann der Gebür im Sinne des § 38 des Gebürengesetzes vom 9. Februar 1850, R. G. Bl. Nr. 50, unterliegen, wenn der ursprüngliche Betriebsvertrag nach Art. IV oder nach Art. V, lit. *a*, des Gesetzes vom 31. December 1894 gebürenfrei war.

Hiebei ist jedoch das Ausmass der Gebür von einem derartigen Additionalvertrage keineswegs in allen Fällen gleich jener Gebür, welche für den ursprünglichen Betriebsvertrag nach den allgemeinen Gebürenvorschriften zu entrichten gewesen wäre, sondern richtet sich lediglich nach dem Inhalte des Additionalvertrages selbst, so dass derselbe der Gebür als neuer Betriebsvertrag nur dann zu unterziehen sein wird, wenn er sich nach thatsächlich als neuer Vertrag, das ursprünglichen Betriebsvertrages darstellt (§ 38 des Gebürengesetzes).

Was speciell den Fall anbelangt, dass in einem Nachtrage zu dem ursprünglichen Betriebsvertrage eines Localbahn-Concessionärs constatirt wird, dass das Vertragsverhältnis zwischen der betriebführenden Verwaltung und einer an die Stelle des ersten Concessionärs getretenen Actiengesellschaft fortgesetzt wird, wird bemerkt, dass unter der Voraussetzung, dass einerseits schon der ursprüngliche Betriebsvertrag vom Concessionär für sich und seine Rechtsnachfolger abgeschlossen wurde und andererseits in dem Vertrage zwischen dem Concessionär und der Actiengesellschaft bestreffs der Uebernahme der Localbahn auch die aus dem Betriebsvertrage entspringenden Rechte und Pflichten von der Actiengesellschaft mit übernommen wurden, der fragliche Nachtrag zum Betriebsvertrage lediglich der festen Stempelgebür von 50 kr. von jedem Bogen nach Tarifpost 101 II b des Gesetzes vom 13. December 1862, R. G. Bl. Nr. 89, unterliegt, da durch denselben in diesem Falle keine neuen Rechte und Verbindlichkeiten begründet werden.

Unter dem Ausdrucke „bis zum Schlusse des ersten Betriebsjahres“ im Art. V, lit. *a*, des mehrgedachten Gesetzes ist der Zeitraum bis zum Ablaufe eines Kalenderjahres nach der factischen Eröffnung des Betriebes der betreffenden Localbahn zu verstehen.“

Aus den Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes.

1. Ein wesentlicher Mangel des Verfahrens liegt nicht vor, wenn eine Entscheidung über eine politische Begehung ohne detaillirte Ausführungen auf die Commissionsbestimmungen und das Commissionsgutachten verweist, sofern diese der Partei intimirt wurden oder nach Lage der Umstände über den Tenor der Entscheidung kein Zweifel sein konnte.

2. Die Bestimmung des § 17 der Ministerial-Verordnung vom 25. Jänner 1879, R. G. Bl. Nr. 19, dass für jede Catastralgemeinde ein besonderes Begehungsprotokoll aufzunehmen sei, schliesst nicht aus, dass über eine einheitliche Bahnanlage, welche an der Grenze zweier Gemeinden zu liegen kommt, ein Protokoll errichtet werde, sofern nur aus dem Protokolle ersichtlich ist, welche Projectstheile die eine oder die andere Gemeinde berühren und die Erklärungen der Interessenten gemeindeweise aufgenommen werden.

3. Einer Gemeinde steht ein Rechtsanspruch darauf, dass im Falle der Erweiterung einer Eisenbahnanlage eine bestehende Niveau-Uebersetzung eines öffentlichen Weges unbedingt erhalten werde, nicht zu; vielmehr liegt die Beurtheilung, ob eine solche Bahnübersetzung mit den Rücksichten für die Sicherheit des Bahnbetriebes auch fortan vereinbarlich sei oder aufgelassen werden müsse, im freien Ermessen der Eisenbahnbehörde, ebenso wie auch die Wahl unter mehreren der Sachlage nach möglichen Modalitäten, welche geeignet sind, einen vollkommenen Ersatz für einen aufzulassenden öffentlichen Weg zu bieten (§ 10 e des Eisenbahn-Concessionsgesetzes), ein nach freiem Ermessen zu beurtheilender Verwaltungsact der Eisenbahnbehörde ist. Hingegen ist die im Streitfalle zu fällende Entscheidung, ob die von der Bahnunternehmung angebotene Ersatzcommunication eine vollkommene Wiederherstellung im Sinne des citirten § 10 e sei, ein Act der Rechtsprechung der Eisenbahnbehörden.

4. Eine Ersatzcommunication für einen aufgelassenen Niveau-Uebergang ist kein Bau an einer öffentlichen Passage, die Errichtung eines Ersatzweges zu diesem Zwecke keine Bauführung im Sinne der Bauordnung und die Begrenzungslinien eines solchen sind nicht Baulinien im Sinne der Bauordnung. (Verordnungsbl. f. Eisenb. u. Schiff. Nr. 68 vom 15. Juni 1898.)

Das k. k. Patentamt in Wien beginnt in allernächster Zeit mit der im § 45 des österreichischen Patentgesetzes vom 11. Jänner 1897 vorgesehenen Veröffentlichung der Beschreibungen und Zeichnungen der ertheilten Patente in selbständigen Druckschriften (Patentschriften) und hat den ausschliesslichen Vertrieb derselben der Buchhandlung Lehmann & Wentzel in Wien übertragen. Ausführliche Mittheilungen über Einrichtung, Preise und Bezugsbedingungen der Patentschriften können von der genannten Buchhandlung bezogen werden.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Ungarn.

Budapest. (Vorconcessions-Verlängerung der elektrischen Eisenbahn von Hidegkút bei Kühlenthal bis Mária-Remete (Maria-Einsiedel). Der königl. ungarische Handelsminister hat die dem Hidegkúter Grundbesitzer Ervin v. Steinbach ertheilte Vorconcession für die Vornahme einer elektrischen Eisenbahn, von der Hidegkúter Endstation der Budapester Strassenbahn ausgehend bis Mária-Remete führend, auf ein weiteres Jahr verlängert. *M.*

(Genehmigung der Baubewilligung der Kelenföld er und Sósfürdőer [Salzbader] Linien der Budapester Strassenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die vom Magistrate der Haupt- und Residenzstadt Budapest genehmigte Baubewilligung für die bereits ausgebaute Kelenföld er Hauptlinie und für die noch auszubauenden Seitenäste Nebenlinie der Budapester Strassenbahn, resp. den hierauf bezüglichen Beschluss bestätigt und zugleich entschieden, dass das Niveau des auf dem Athénéi (Dingonalstrasse) liegenden Bahnkörpers nicht niederer gelegt werden müsse, als dasselbe infolge des natürlichen Sinkens ohnedies niederer werden wird. *M.*

(Verbindungslinie Leopoldring—Theresienring in Budapest.) Die elektrischen Eisenbahnlinien auf dem Leopoldringe der Budapester Strassenbahn (mit elektrischem Betrieb) und auf dem Theresienringe der Budapester elektrischen Stadtbahn sollen — wie bekannt — mit einander verbunden werden. Hinsichtlich der Ausführung des Ausschusses der bezeichneten Linien ist nun beschlossen worden, dass die Leopoldsring-Linie verlängert und in die Endstation der Theresienring-Linie eingeführt werden soll. Die behördliche Baubewilligung ist bereits ertheilt und der diesbezügliche Beschluss, so auch der Ausführungsplan — welcher mit Rücksicht auf die Anforderungen eines ungehinderten Verkehres auf beiden Bahnen eine entsprechende Abänderung erhielt — vom ungarischen Handelsminister genehmigt worden. *M.*

Temesvár. (Technisch-polizeiliche Begehung der auf elektrischen Betrieb umgestalteten Temesvárer Strassenbahn.) Die Temesvárer Strassenbahn-Gesellschaft hat ihre Linien mit neuen Linien ergänzt und auf elektrischen Betrieb umgestaltet, bezw. eingerichtet. Die technisch-polizeiliche Begehung der auf elektrischen Betrieb umgebauten Linien wird am 30. d. M. in Temesvár abgehalten werden. *M.*

Patentnachrichten.

Aufgebote.

Wien, am 15. Juni 1899.

29. Déri Max, Ingenieur in Wien. — Gemischtes Wechselstrom-Gleichstrom-Betriebssystem für elektrisch betriebene Fahrzeuge und Züge: Das Betriebssystem ist gekennzeichnet durch die gleichzeitige Anordnung von ein- oder mehrphasigen Wechselstrom-Motoren und von Gleichstrom-Motoren entweder an gemeinsamen Achsen oder an verschiedenen Achsen desselben Fahrzeuges oder desselben Zuges, wobei erstere Motoren in Verbindung mit Leitungen stehen, welche ein- oder mehrphasige Wechselströme zuführen, letztere Elektromotoren zu den im Zuge mitgeführten Accumulatoren parallel geschaltet sind, so dass diese bald gespeist werden, bald sich entladend die Gleichstrom-Motoren und dadurch das Fahrzeug treiben oder treiben helfen. — Umwandlung des Privilegiums 47/1299 mit der Priorität vom 25. Februar 1897.

— Elektricitäts-Gesellschaft Triberg, G. m. b. H. in Triberg. Betriebseinrichtung für Fahrzeuge mit Stromsammlerantrieb: Zur Hauptbatterie wird durch den Anlasser eine für schnelle Entladung

Digitized by Google

eingerichtete Hilfsbatterie, welche aus sehr kleinen Elementen von grösserer Zahl besteht als die Hauptbatterie, parallel geschaltet zum Zweck, die Hauptbatterie beim Aufladen zu unterstützen und durch die hiebei erzielte Abschwächung des bei der Anfahrt auftretenden Stromstosses zu schonen. — Umwandlung des Privilegiums 48.788 mit der Priorität vom 15. October 1897.

21c. Société anonyme pour la transmission de la force par l'électricité in Paris. — Vorrichtung zur Verringerung der scheinbaren Selbstinduction von Leitern, die von Wechselstrom durchflossen werden; zur Verringerung der scheinbaren Selbstinduction eines von einem Wechselstrome durchflossenen Apparates wird zu demselben in Reihen- oder Parallelschaltung ein Leiter geschaltet, welcher in einem constanten magnetischen Felde frei drehbar angeordnet ist und unter der Einwirkung der ihn durchfliessenden Wechselströme in dem Felde synchron schwingt. — Angemeldet am 10. Jänner 1899.

— d. Déri Max, Ingenieur in Wien. — Ankerwicklung für durch Veränderung der Polzahl anzulassende Wechselstrom-Motoren: Die Ankerwickelung ist in analoger Weise wie bei der im Hauptpatente beschriebenen Wicklung mit Widerständen versehen, welch' diese Widerstände beim Anlassen des Motors mit n-polig geschaltetem Felde Strom führen, dagegen bei Umschaltung des Feldes auf m-Pole stromlos werden, wobei aber die Polzahlen u und m Vielfache einer geraden und ungeraden Zahl sind. Bei einphasigen Wechselstrom-Motoren sind wieder analog wie im Hauptpatente die Windungen oder Spulen derart mit den Lamellen eines Collectors durch Widerstandsdrähte verbunden, dass bei n-poliger Schaltung des Feldes durch diese Widerstandsdrähte, durch die am Collector schleifenden Bürsten und eine dieselben verbindende Leitung Strom fliesst, hingegen in dem Falle, wenn das Feld m-polig geschaltet ist, kein Strom fliesst, wobei aber die Polzahlen u und m Vielfache einer geraden und ungeraden Zahl sind. — Angemeldet am 13. Februar 1899 als Zusatzpatent zu dem im Patentblatte Nr. 10 vom 3. Mai 1899, S. 236, bekanntgemachten Hauptpatente.

— g. Pollak Charles, Director der Accumulatorenwerke, System Pollak in Frankfurt a. M. — Elektrolytischer Stromrichtungswähler und Condensator: Elektrolytische Stromwähler oder Condensatoren, deren eine, bezw. beide Elektroden sich als Anoden unter Einwirkung des Elektrolyten und des Stromes auf sich isolirenden Schichte bedecken, als Kathoden dagegen dem Strome keinen wesentlichen Widerstand entgegensetzen, gekennzeichnet durch Elektrolyte, welche bestehen: aus Alkalisalzen der Phosphorsäuren, Alkalisalzen von organischen Säuren der Fett- oder aromatischen Reihe, welche entweder zwei oder mehrere Gruppen von Carboxyl, oder auch in Verbindung mit einer, bezw. mehreren Carboxylgruppen, je eine oder mehrere Oxy-, Keto- oder Aldehydgruppe enthalten, schliesslich aus den genannten organischen Säuren ohne Zusatz von Alkalien. — Angemeldet am 1. März 1899.

83. Butcher Joseph, Mechaniker in Manhatten, Staat Newyork. V. St. A. — Elektrische Uhr: Bei einer elektrischen Uhr, deren Gehwerk durch ein sinkendes Treibgewicht mittelst Schaltklinke und Schaltrad bethätigt wird, ist die Anordnung getroffen, dass das Treibgewicht, in seiner untersten Stellung angelangt, mittelst eines Daumens einen federnden Contactarm mit einem zweiten Contactarm in Verbindung bringt, worauf der drehbare Magnetanker, auf welchem beide Contacte angebracht sind, angezogen wird und mittelst eines Hakens das Treibgewicht in seine frühere Stellung emporschnellt, wodurch sich der Contact von selbst aufhebt. In Verbindung mit dieser Uhr steht ein Stundenschlagwerk, bei welchem durch das Laufwerk ein Contactstück in die Bahn des Pendels gebracht wird, worauf durch Vermittlung eines schwingenden Ankers und eines Rechens die entsprechenden Glockenschläge erfolgen. — Angemeldet am 7. März 1899.

86. Herold & Richards, Rundwebstuhlfabrik, Firma in Brünn. — Rundwebstuhl mit elektromagnetischem Antrieb der Webschützen: Die Schützenrollenlaufringe bestehen aus correspondirenden, durch Bleche miteinander verbundenen Kreissegmenten, um nach Passiren der Elektromagnete und der von ihnen geführten, mit ihren Rollen über die Blattsegmente laufenden Schützen gleichzeitig mit dem, den Schuss an die fertige Ware anschlagenden, durch ein Nuthenexcenter vermittelst Winkelhebelübertragung bewegten Blattsegmente gehoben zu werden. — Umwandlung des Privilegiums 48/2015 mit der Priorität vom 10. März 1898.

Privilegienwesen.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 31. December 1898, Z. 7305.

Wenn auf Nichtigerklärung eines Privilegiums wegen mangelnder Neuheit des Erfindungsgegenstandes seitens einer Person gelangt wird, der in dieser Hinsicht ein rechtlich zu schützendes Interesse zur Seite steht (das Interesse, von der Erzeugung gewisser, durch das Privilegium geschützter Waaren nicht ausgeschlossen zu werden), so muss das Handelsministerium mit der Prüfung der Neuheit dieses Privilegiums vorgehen.

Zum Begriffe der privilegirbaren Erfindung.

Markenschutz.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 20. Februar 1899, Z. 1616.

Für die Registrirungsfähigkeit einer Wortmarke ist nicht die Absicht des Hinterlegers, sondern ausschliesslich jene Bedeutung, in der das gewählte Wort, seinem Sinne nach, in massgebenden Verkehrskreisen verstanden wird, entscheidend.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. Dem Berichte des Vorstandes für das Jahr 1898 entnehmen wir Folgendes: Die Thätigkeit der Gesellschaft im Jahre 1898 erstreckte sich auf die Mitwirkung bei der an die Actiengesellschaft Siemens & Halske übertragenen Bauausführung etc. der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn von Zoologischen Garten nach der Warschauerbrücke mit Abzweigungen nach dem Potsdamer Platz. Die Firma Siemens & Halske hat für die Gesellschaft die Genehmigung zu einer als Flachbahn auszubauenden Verlängerungsstrecke erworben, die an die Haltestelle Warschauerbrücke anschliesst und bis zum Städtischen Central-Viehhof führen wird. Wegen der Ausführung dieser vom Potsdamer Platz ausgehender Hoch- und Untergrundbahn-Linien sind die im Jahre 1897 begonnenen Verhandlungen fortgesetzt worden, sie haben aber zu einem endgiltigen Ergebnis noch nicht geführt, weil die Stadtgemeinde Berlin inzwischen in Erwägungen über den Bau eines über die ganze Stadt hin ausgedehnten Gesammtnetzes von Untergrundbahnlinien eingetreten ist. Eine bedeutsame Erweiterung des Unternehmens ist mit der Stadtgemeinde Charlottenburg unter der Voraussetzung des Einverständnisses der Eisenbahnverwaltung und vorbehaltlich der Zustimmung der Aufsichtsbehörden vereinbart worden. Die Charlottenburger Verlängerungsstrecke Zoologischer Garten — Wilhelms-Platz hat eine Baulänge von 2·75 *km*, die bereits genehmigte Strecke von der Warschauerbrücke bis zum Zoologischen Garten einschliesslich der Abzweigungen nach dem Potsdamer Bahnhof 6·104 *km* und die östlich anschliessende Flachbahn von der Warschauerbrücke bis zum Städtischen Central-Viehhof 2 *km* lang, so dass die Linien der Gesellschaft nunmehr eine Gesammtlänge von rund 15 *km* erreichen werden. Das Berichtjahr gilt nach § 37 des Statuts als Vorbereitungszeit des Unternehmens; während dieser Zeit werden den Actionären 4% Bauzinsen für das Jahr gezahlt. In der Bilanz figuriren als Passiva: Actiencapital 12,500.000 Mk., Hypotheken 792.800 Mk. Bauzinsen für 1898 500.000 Mk. Als Activa: Cassa 2364 Mk., Bankguthaben 2,760.849 Mk., Debitoren 1,301.843 Mk., Unkosten, von der Actiengesellschaft Siemens & Halske übernommen, 25.648 Mk., Banconto 3,437.870 Mk., Grunderwerb und Gebäude 6,261.690 Mk., Cantionen 100.437 Mk., Inventar 2000 Mk. Das Gewinn- und Verlustconto ergibt nach Verrechnung der Zinseneinnahmen und Unkosten einen Saldo von 290.299 Mk., der mit 264.650 Mk. auf Banconto und mit 25.648 Mk. auf Diverse übertragen wird.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Hermann Pöge in Chemnitz. In der Generalversammlung wurde die Bilanz einstimmig genehmigt, dem Vorschlage auf Vertheilung einer Dividende von 8% pro rata temporis zugestimmt und der Verwaltung Decharge ertheilt. Der durch Los ausscheidende Vorsitzende des Aufsichtsrathes, Bankdirector Klötzer in Dresden, wurde einstimmig wiedergewählt und ausserdem der Aufsichtsrath von vier auf sechs Mitglieder durch Hinzuwahl des Ober-Baurathes a. D. Beck und des Rechtsanwalts Trummler, beide in Dresden, erhöht. (Vergl. H. 24, S. 294, 1899.)

Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg. Der Aufsichtsrath beschloss, der Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 7% (im Vorjahre 6½%) vorzuschlagen.

Schluss der Redaction: 27. Juni 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co. Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 28. **WIEN, 9. Juli 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 379
Ueber die ökonomischen Glühlampen. Von Benedetto Luigi Montel, Ingenieur in Turin 380
Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen. Von Ober-Ing. Bruno Böhm-Raffay (Fortsetzung) 381

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 385
Patentnachrichten 385
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 388
Berichtigung 390

Rundschau.

Die Uebelstände und Nachtheile, die mit der Aufstellung von Microphonbatterien in den einzelnen Abonnentenstationen verbunden sind, lassen die vielfachen Bestrebungen, für diese einen geeigneten Ersatz zu suchen, gerechtfertigt erscheinen; eine ziemlich vollständige Zusammenstellung aller darauf abzielender Versuche bringt K. B. Miller in „The Electrical World"; wir werden in den nachfolgenden Zeilen einen kurzen Abriss bringen. Scribner stellt in der Telephoncentrale eine Batterie auf und verbindet entweder sämmtliche an diese Centrale angeschlossenen Abonnentenstationen, oder in Gruppen zertheilt mit dieser. Die Primärwickelung der Inductionsspule, deren secundäre Wickelung über das Hörtelephon mit der Linie communicirt, bildet die Brücke einer Wheatstone'schen Drahtcombination, in deren einem Zweige das Microphon eingeschaltet ist, während die übrigen Zweigwiderstände so gewählt sind, dass in dem Brückendrahte kein Strom circulirt, wenn das Microphon unbenützt ist. Die beim Sprechen auftretenden Widerstandsänderungen des Microphon erzeugen in dem Brückendrahte oscillirende Ströme und vermitteln in bekannter Weise die Correspondenz. John. S. Stone hat eine andere Schaltung vorgeschlagen; die in Serie verbundenen Microphone der einzelnen Stationen erhalten von einer in der Centrale aufgestellten Dynamomaschine von 12 V ihren Strom, wobei Drosselspulen zum Zwecke, die Stromvariationen zu mildern, vorgeschaltet sind; zum Microphon im Nebenschlusse liegt die Primärwickelung der Inductionsspule; die Widerstandsänderungen des Microphons bedingen Potentialschwankungen an den Enden der letzteren, wie im vorbesprochenen Falle. Statt die Primärwickelung in Nebenschluss zu legen, kann man sie in Serie zum Microphon schalten, muss jedoch dann parallel zum Microphon und der Primärwickelung entweder einen selbstinductionslosen Widerstand oder einen Condensator schalten; die bestgeeignetsten Widerstandswerthe sind verschieden nach Wahl der Schaltung. Ist beispielsweise die Primärwickelung der Inductionsspule zum Microphon parallel verbunden, dann wurden mit einem Widerstande von 50 Ω und einem Uebersetzungsverhältnis 2 : 3 die besten Erfolge erzielt; war jedoch die Primärwickelung in Serie zum Microphon und ein selbstinductionsloser Widerstand im Nebenschlusse, dann soll der Widerstand klein sein, etwa 5—10 Ω. Dass zur Erzielung einer guten Wirkung der Selbstinductionscoëfficient dieser Spule gross sein muss, ist selbstverständlich. Wird der inductionslose Widerstand bei der vorerwähnten Schaltung durch einen Condensator ersetzt, dann wurde unter Annahme des erwähnten Widerstandswerthes ein solcher von sechs Microfarad für geeignet befunden.

Hussey stellt bei jedem Abonnenten einen kleinen Accumulator auf und verbindet sie in Serie mit dem in der Centrale zum Laden derselben aufgestellten Generator; dieser Accumulator war in den Microphonstromkreis geschaltet; die Ladung erfolgt, ohne die Uebertragung zu stören, während des Betriebes.

Bei den vorgenannten Systemen ist eine eigene Leitung für das Microphon erforderlich. Carty beseitigte diesen Nachtheil, indem er die beiden Drähte einer Doppelleitung nebeneinander an die in der Centrale aufgestellte gemeinschaftliche Microphonbatterie anschloss; die Primärwickelung bildete wie bei der von Scribner getroffenen Anordnung die Brücke einer Wheatstone'schen Drahtcombination, in deren einem Zweige das Microphon sich befand, während die übrigen drei feste Widerstände waren.

Diesen Gedanken, die beiden Drähte einer Doppelleitung parallel zu einander als Hinleitung für den Microphonstrom und die Erde als Rückleitung zu benützen, hat die Basis für eine Reihe von Erfindungen des W. W. Dean gebildet. Bei der von Carty getroffenen Anordnung floss der Batteriestrom beständig durch die Leitung; Dean schaltete die Drosselspule, an deren Mittelpunkt ein Pol der gemeinsamen Microphonbatterie geschaltet ist, während der andere Pol mit der Erde in Verbindung steht, parallel an die Drahtleitungen des Verbindungsstöpsels. In jeder Abonnentenstation wird gleichfalls eine Drosselspule parallel zu den einmündenden Sprechleitungen angeordnet und diese mit ihrem Mittelpunkte über das Microphon, zu dem parallel die Primärwickelung der Inductionsspule sich befindet, zur Erde verbunden. Dean ging aber noch weiter mit der centralen Anordnung der Stromquellen, indem er auch die für den Rufstrom in der Centrale aufstellte; die Schaltung ist jedoch so complicirt, dass sie ohne Zeichnung schwer verständlich sein würde.

Im Jahre 1892 erfand Hammond V. Hayes eine Schaltung zum Zwecke, das Microphon von der Centrale aus mit Strom zu versorgen, die in vielen Cen-

Digitized by Google

tralen der American Bell Telephone Company verwendet wird. Stehen zwei Stationen im Gespräche, so ist die Verbindung folgende: An dem einen Pol der gemeinsamen Microphonbatterie ist eine Leitung von den zu den beiden Stationen führenden Doppelleitungen geschaltet, während die anderen Leitungen, über die Spulen eines Translators führend, mit dem zweiten Pole verbunden sind; diese letzteren Leitungen werden mit der zweiten Leitung durch den Anhängehaken entweder über ein Läutewerk und einen Condensator oder über das Microphon und Telephon, ersteres bei angehängtem, letzteres bei abgehobenem Telephon verbunden.

Die Versuche, die Microphone von der Centrale aus zu speisen, sind nicht jüngsten Datums. Im Jahre 1881 schaltete bereits G. L. Anders in den Verbindungsstöpsel die Microphonbatterie und kurz darauf in etwas geänderter Form C. W. Price und A. Barrett. Im Jahre 1886 gab Ch. A. Bell eine Schaltung an, die ermöglichte, mehrere Microphone gleichzeitig von einer Batterie aus mit Strom zu versorgen; die beiden Leitungen der im Gespräche befindlichen Abonnenten waren über einen grossen Widerstand mit einem Pole einer Batterie von geringem inneren Widerstand verbunden; es war dies ein Ausgangspunkt für verschiedene andere Schaltungen, so für die von Anthony im Jahre 1890 angegebene und die Schaltung von Carty. Die Vortheile, die die Centralisation der Stromquellen mit sich bringt, sind mannigfache. Der ökonomische Effect der Anlage wird durch wenige grosse Einheiten, die voll ausgenützt werden, gegenüber vielen Einheiten, die nur eine kurze Zeit functioniren, beträchtlich erhöht; die Arbeit, die mit der Instandhaltung der Batterien verbunden ist, entfällt gänzlich, die Apparate selbst werden kleiner und handlicher etc. Wie erwähnt, sind in Amerika viele Telephoncentralen mit gemeinschaftlichen Microphonbatterien ausgestattet; in Europa ist uns keine Verwaltung bekannt, welche ein oder das andere System zur Anwendung gebracht hätte. K.

Ueber die ökonomischen Glühlampen.

Von **Benedetto Luigi Montel**, Ingenieur in Turin.

In einem in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatze: „Zur Glühlampenfrage"*) habe ich ein Verfahren zur Construction einer Curve beschrieben, welche die Beziehung zwischen dem Preise der von einer Glühlampe gelieferten Kerzenstunde und der Brennstundenzahl derselben darstellt. Ich habe gezeigt, dass, wenn man die Lampe in dem Zeitpunkte, wo diese Curve die niedrigste Ordinate hat, durch eine andere ersetzt, man eine Ersparnis in dem Kerzenstundenpreise selbst dann erzielt, wenn die ausgewechselte Lampe noch betriebsfähig ist. Diese Methode wurde angewandt, um den Zeitpunkt zu bestimmen, wann die 16kerzigen Glühlampen (110 *V*, 3·3 *W* pro Kerze) ausser Betrieb gesetzt werden müssen, unter Annahme von drei verschiedenen Preisen der Kilowattstunde.

Seit langer Zeit bestreben sich die Fabrikanten, eine Lampe herzustellen, welche weniger Energie als die gewöhnliche verzehrt, um dadurch eine Verbilligung der elektrischen Beleuchtung zu erzielen, und auf dem Markte findet man viele Lampen, welche 2·6 *W* pro Kerze und weniger verbrauchen. Ich halte es für vortheilhaft, auch diese ökonomischen Lampen näher zu studiren, um den Preis der von ihnen gelieferten Kerzenstunde festzustellen. Diesen Studien sind die von der „Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft" an 2·6 *W*-Lampen ihrer eigenen Fabrikation im August 1893 vorgenommenen Versuche zu Grunde gelegt.

Natürlich gelten die Ergebnisse, welche auf Grund dieser Versuche formulirt werden, nicht für alle 2·6 *W*-Glühlampen, da im allgemeinen bei Lampen von verschiedenen Fabriken und sehr oft auch bei denen derselben Fabrik (selbst wenn sie für dieselbe Spannung und denselben Wattverbrauch fabricirt sind) die Curven, welche die Beziehung zwischen Lichtstärke (bezw. Wattverbrauch) und Brennstundenzahl darstellen, nicht vollkommen übereinstimmen. Aber in der Praxis ist es nicht nöthig, den Zeitpunkt, wann eine Lampe durch eine andere ersetzt werden muss, ganz genau festzustellen, da man meistens nicht genau weiss, wie viele Stunden eine Lampe gebrannt hat. Mit einem für die Praxis jedoch genügenden Annäherungsgrad können

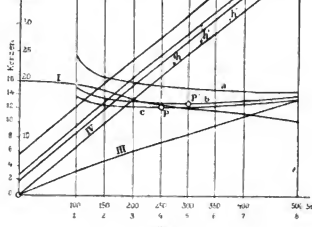


Fig. 1.

wir annehmen, dass die Ergebnisse, zu welchen wir kommen werden, auch für Glühlampen von anderen Fabrikanten gelten. In Fig. 1 habe ich die Curven I und II gezeichnet, in welchen die Lichtstärke und der Wattverbrauch als Function der Brennstundenzahl aufgetragen sind; dann habe ich die Methode, welche ich in meinem Aufsatze schon erklärte, benutzt, um die Curven *a*, *b*, *c* zu ermitteln, deren Ordinate in jedem Moment die Gesammtkosten der gelieferten Kerzenstunde darstellen. Der Preis der Lampe wurde hier mit 40 kr. und jener der Kilowattstunde mit 36, 24, 12 kr. angenommen. Aus der Figur ist ersichtlich, dass bei dem Preise von 36 kr. es vortheilhaft ist, die Lampe nach 300 Stunden zu ersetzen, bei dem von 24 kr. nach 250 Stunden. Bei dem Preise von 12 kr. ist diese Zahl grösser als 500.

Dieser Preis ist aber ein Minimalpreis und für die Praxis nicht wichtig. Um den Minimalpreis der von der Lampe gelieferten Kerzenstunde zu erhalten, muss man die der Zahl 250 zugehörige Ordinate der Curve *c* und jene der Zahl 300 der Curve *b* mit einem

*) Siehe „Zeitschrift für Elektrotechnik" 1893, Heft 50.

Digitized by Google

bestimmten Factor multipliciren. der das Verhältnis der Langeneinheit zum Preise angibt;

für die Curve c ist $1\,mm = 0{\cdot}00372$ kr.,
„ „ „ b „ $1\,mm = 0{\cdot}0025$ „

man findet dann die Zahlen 0·115 und 0·0807 kr.

Es dürfte interessant sein, einen Vergleich zwischen diesen Lampen und den 3·3 *W*-Lampen zu machen. Setzen wir voraus, dass in einer Beleuchtungsanlage, wo 3·3 *W*-Lampen gebrannt werden und wo sie natürlich nur während der Stundenzahl brennen, welche auf diese Weise bestimmt worden ist, die 2·6 *W*-Lampen eingeführt werden; wir wollen dann die Ersparnis, welche hiedurch erzielt wird, bestimmen. Der Preis der Kerzenstunde der 3·3 *W*-Lampen habe ich in meinem schon citirten Aufsatze auf dieselbe Weise und unter denselben Voraussetzungen festgestellt. In nachstehender Tabelle sind diese Preise für drei Lampenarten, u. zw.: 1. bei 2·6 *W*-Lampen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft; 2. bei 3·3 *W*-Lampen mit Cellulosefaden; 3. bei 3·3 *W*-Lampen mit bearbeitetem Bambusfaden enthalten.

Preis der Kilowattstunde kr.		36	24
Minimalpreis der Kerzenstunde kr.	1.	0·115	0·0807
„ „ „ „	2.	0·125	0·085
„ „ „ „	3.	0·1283	0·0874

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Ersparnis, welche man mit mit 2·6 *W*-Lampen erzielen kann, 0·01 bis zu 0·0133 kr. bei einem Preise von 36 kr. oder 0·0043 bis zu 0·0067 kr. bei einem Preise von 24 kr. pro Kilowattstunde ausmacht. Diese Ersparnis ist viel kleiner, als man sich im allgemeinen vorstellt. Man glaubt gewöhnlich, dass wenn man 2·6 *W*-Lampen anstatt 3·3 brennt, man eine Ersparnis von 0·7 *W* pro Kerze, d. h. von 0·0168 kr. (beim Preise der Kilowattstunde von 24 kr.), oder von 0·0252 (beim Preise von 36 kr.) pro Kerzenstunde erhalten würde. Das wäre nur dann richtig, wenn bei den zwei Lampenarten die Curven, welche die Lichtstärke (bzw. den Wattverbrauch) in Function der Brennstunden darstellen, demselben Gesetze folgen würden. Es ist aber im Gegentheile die Abnahme der Lichtstärke und die Zunahme des Wattverbrauchs bei ökonomischen Lampen grösser als bei den 3·3 *W*-Lampen bei gleicher Brennstundenzahl. Die ersteren müssen öfter ersetzt werden, damit der Kerzenstundenpreis seinen Minimalwerth erreicht; deswegen nimmt die Ersparnis ab, wie wir schon gesehen haben.

Fügen wir noch hinzu, dass bei der ökonomischen Lampe die Lichtstärke nach 300 Stunden schon um 21 % und nach 250 Stunden um 18 % gesunken ist, während diese Zahlen bei 3·3 *W*-Lampen viel kleiner sind (was ohne Zweifel einen Nachtheil der ersteren Lampen darstellt, da eine gleichmässige Beleuchtung in verschiedenen Zeitabschnitten nicht erreicht werden kann), und ferner dass ökonomische Lampen gegen Ueberspannung ungemein empfindlich sind, so erhellt, dass der Vortheil der ökonomischen Lampen nicht sehr gross ist und in manchen Fällen sogar zweifelhaft sein kann.

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen.*)

Von Ober-Ingenieur Bruno Böhm-Raffay.

(Fortsetzung zu Heft 27, Seite 374.)

VI. Das Ende des Schienengeleises ist nicht mit der Kraftstation durch ein Kabel verbunden.

Bei den bisherigen Betrachtungen war stets an das Ende der Bahnlinie ein Rückleitungskabel, ein Endkabel angeschlossen, so dass sich das Ende der Bahn mit dem Anfange derselben und den Anschlusspunkten der übrigen Kabel auf demselben Potential befand. Man kann aber ohneweiters das Endkabel entbehren und vom Anschlusspunkte des letzten Zwischenkabels einen Spannungsabfall gegen das Ende der Bahnlinie zulassen. Diesen Spannungsabfall wird man nun zweckmässig so gross wählen, wie jenen, der zwischen zwei Zwischenkabeln sich ergibt. Um dies zu erreichen, ist die Bahnlinie in eine ungerade Anzahl von Theilstrecken zu zerlegen, und sind an den geraden Theilpunkten die Kabel anzuschliessen. (Fig. 9.)

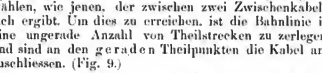


Fig. 9.

Der Gesammtstrom zwischen zwei Kabelanschlusspunkten wird dann (gleichmässige Stromvertheilung vorausgesetzt) $2\frac{J}{p}$ und der Schienenwiderstand $2\frac{W}{p}$ sein. In der letzten Theilstrecke werden diese Werthe $\frac{J}{p}$ und $\frac{W}{p}$ sein, daher sich die maximalen Spannungsverluste nach den früher angeführten Formeln mit $\frac{4\,J\,W}{8\,p^2}$ und mit $\frac{J\,W}{2\,p^2}$, also wie verlangt, gleich ergeben.

Wenn man in den Ausdruck für den Spannungsverlust in der Schienenrückleitung anstatt der Grösse p die Anzahl der Kabel m einsetzt, so erhält man, da $m = \frac{p-1}{2}$ ist:

$$\Delta = \frac{J\,W}{2\,(2\,m+1)^2}.$$

Es wird demnach bei dieser Anordnung mit derselben Anzahl Kabel ein geringerer Spannungsabfall in den Schienen erzielt. Ist nur ein Kabel vorhanden, also nur ein Endkabel, so war früher $\Delta = \frac{J\,W}{8}$, während nach obiger Formel bei dem Anschlusse des Kabels an Kilometer 12 der Spannungsabfall $\Delta_p = \frac{J\,W}{18}$ wird; somit wird im ersteren Falle $\Delta = 12{\cdot}15$ und im zweiten Falle $\Delta_p = 5{\cdot}40$ Volt. Bei einer grösseren Anzahl von Kabeln verringert sich dieser Unterschied jedoch immer mehr und mehr.

Der in jedem Kabel fliessende Strom hat den Werth $\frac{2\,J}{p}$; die Längen der einzelnen Kabel sind, wenn wir die Gesammtlänge der Bahn mit L bezeichnen:

$$\frac{2\,L}{p},\ \frac{4\,L}{p},\ \frac{6\,L}{p}\ \ldots\ \frac{(p-1)\,L}{p}.$$

*) Nach einem am 1. März 1899 im Elektrotechnischen Vereine in Wien gehaltenen Vortrage.

Digitized by Google

Daher berechnet sich der Gesammtquerschnitt:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + \ldots + q_p$$

$$= \frac{1}{K\Delta} \cdot \frac{2J}{p}\left[\frac{2L}{p} + \frac{4L}{p} + \frac{6L}{p} + \ldots + \frac{(p-1)L}{p}\right]$$

$$= \frac{2 \cdot 2JL}{K\Delta p^2}\left[1 + 2 + 3 + \ldots + \frac{p-1}{2}\right]$$

$$= \frac{4JL}{K\Delta p^2}\left(1 + \frac{p-1}{2}\right) \cdot \frac{p-1}{4}$$

$$= \frac{JL}{2K\Delta p^2}(p^2 - 1)$$

$$= \frac{JL}{2K\Delta}\left(1 - \frac{1}{p^2}\right).$$

Führt man anstatt p die Kabelanzahl m ein, so wird, da $p = 2m + 1$ ist:

$$Q = \frac{JL}{2K\Delta}\left[1 - \frac{1}{(2m+1)^2}\right].$$

Dieser Ausdruck wird $= 0$ für $p = 1$, bezw. $m = 0$, d. h., wenn eben kein Kabel angelegt wird. Er wird ein Maximum für $p = \infty$ und hat dann den Werth: $Q = \frac{JL}{2K\Delta}$, und zwar ist dies derselbe Werth, den wir früher erhalten haben.

Bevor wir näher auf diese Formel für Q eingehen, wollen wir das Kupfervolumen bestimmen; dasselbe ergibt sich, wie leicht ersichtlich ist, durch den Ausdruck:

$$V = \frac{1}{K\Delta} \cdot \frac{2J}{p}\left[\left(\frac{2L}{p}\right)^2 + \left(\frac{4L}{p}\right)^2 + \left(\frac{6L}{p}\right)^2 + \ldots + \left(\frac{(p-1)L}{p}\right)^2\right]$$

$$= \frac{1}{K\Delta} \cdot \frac{2J}{p} \cdot \frac{2^2 L^2}{p^3}\left[1 + 2^2 + 3^2 + \ldots + \left(\frac{p-1}{2}\right)^2\right]$$

$$= \frac{1}{K\Delta} \cdot \frac{2J \cdot 2^2 L^2}{p^3} \cdot \frac{1}{6}\left[\frac{p-1}{2}\left(\frac{p-1}{2} + 1\right)\left(2\frac{p-1}{2} + 1\right)\right]$$

$$= \frac{4}{3} \cdot \frac{JL^2}{K\Delta p^3}\left[\frac{p^3 - p}{4}\right],$$

$$V = \frac{JL^2}{3K\Delta}\left(1 - \frac{1}{p^2}\right) = \frac{JL^2}{3K\Delta}\left(1 - \frac{1}{(2m+1)^2}\right).*)$$

Ein Ausdruck, der ganz ähnlich gebaut ist, wie jener für den Querschnitt Q und von diesem nur durch den Factor $\frac{2}{3} \cdot L$ verschieden ist, so dass man auch schreiben kann:

$$V = \frac{2}{3} \cdot L \cdot Q.$$

Auch der Ausdruck für das Volumen hat ein Maximum, und zwar ebenfalls für $p = \infty$. Wir erhalten dann wieder denselben Werth, den wir früher für unendlich viele Kabel erhalten haben.

Die Werthe von Q und V haben aber ausser dem Nullwerthe auch noch ein praktisches Minimum. Da man nämlich nicht weniger als ein Kabel anlegen kann, so muss, wenn andererseits die Bedingung aufrecht erhalten bleibt, dass der Spannungsabfall am Ende der Bahn nicht grösser sei, als an einem anderen Punkte der Bahn, $p = 3$ ($m = 1$) sein. In diesem Falle wird der

$$\text{Querschnitt: } Q = \frac{JL}{2K\Delta} \cdot \frac{8}{9}$$

$$\text{und das Kupfervolumen } V = \frac{JL^2}{3K\Delta} \cdot \frac{8}{9}.$$

Wenn wir wieder die im früheren betrachtete Bahnlinie zum Vergleich heranziehen, ergibt sich:

$$Q = 2700 \cdot \frac{8}{9} = 2400\ mm^2 \text{ und}$$

$$V = 32400 \cdot \frac{8}{9} = 28800\ dm^3.$$

Diese Anordnung scheint daher günstiger als die bisher betrachteten Fälle zu sein; es ist aber dabei nicht ausser Acht zu lassen, dass der Unterschied des Potentiales in der Schienenrückleitung im Maximum 5·4 Volt beträgt. Wollte man diesen Potentialunterschied auf etwa 0·30 Volt herabmindern, so hätte man sechs Kabel anzuwenden ($m = 6$, $p = 13$); der Querschnitt würde 2678·5 mm^2 und das Kupfervolumen 32132 dm^3 betragen. Würde man jedoch ein Endkabel und fünf Zwischenkabel anwenden, so wäre der Kupferaufwand nur wenig mehr, nämlich 32850 dm^3.

Wendet man mehrere Rückleitungskabel an, so kommt eben das Endkabel kaum mehr in Betracht, und es werden die beiden Anordnungen ziemlich gleichwerthig. (Siehe die Tabelle auf Seite 374.)

Würde man gestatten, dass von dem oben mit 5·4 Volt erhaltenen maximalen Potentialunterschied 5 Volt in den Kabeln verloren gehen, so würde man bei Anwendung von sechs Rückleitungskabeln mit Endkabel auch nur eine Kupfermenge von 28634 dm^3 benöthigen und würden die Potentialunterschiede in den Schienen nur etwa 0·3 bis 0·4 Volt betragen.

Will man also in der Linie möglichst geringe Spannungsunterschiede haben, so ist es nöthig, eine grössere Anzahl von Rückleitungskabeln anzuwenden und ist dann, um an Kupfer zu sparen, der Spannungsverlust in den Kabeln möglichst hoch zu wählen.

VII. Ende und Anfang des Schienengeleises sind nicht mit der Kraftstation durch Kabeln verbunden.

Es soll schliesslich der Fall betrachtet werden, dass auch am Bahnanfange ein gleicher Spannungsabfall, wie am Bahnende gestattet sei, d. h. dass also auch der Bahnanfang **nicht** mit der Kraftstation verbunden sei. — In diesem Falle wird man die Bahnstrecke in eine gleiche Anzahl von Strecken r theilen und in den ungeraden Theilpunkten die Rückleitungskabel anschliessen. (Fig. 10.) Es ist dann der Spannungsabfall am Anfang und Ende, sowie zwischen zwei Kabelanschlüssen gleich gross.

Fig. 10.

*) Da $2m = p - 1$, also $p = 2m + 1$ ist.

Digitized by Google

Der Gesammtstrom zwischen zwei Anschlüssen ist $2 \cdot \frac{J}{r}$, der Schienenwiderstand ist $2 \cdot \frac{W}{r}$; daher ist der maximale Spannungsabfall zwischen zwei Anschlüssen:

$$\Delta = \frac{2\frac{J}{r} \cdot 2\frac{W}{r}}{8} = \frac{J\,W}{2\,r^2}$$

oder, da die Anzahl der Kabel m halb so gross ist, als die Zahl der Theilpunkte r

$$\Delta = \frac{J\,W}{2\,.\,(2\,m)^2} = \frac{J\,W}{8\,m^2}.$$

Der maximale Spannungsabfall ist also derselbe, als wie jener, wenn bei gleicher Kabelanzahl Anfang und Ende der Bahn mit der Kraftstation verbunden sind.

Der in jedem Kabel fliessende Strom hat den Werth $2 \cdot \frac{J}{r}$; die Längen der einzelnen Kabel sind, wenn die Gesammtlänge der Bahn mit L bezeichnet wird:

$$\frac{L}{r}, \frac{3\,L}{r}, \frac{5\,L}{r} \ldots \frac{(r-1)\,L}{r}.$$

Der Gesammtquerschnitt berechnet sich demnach:

$$Q = q_1 + q_2 + \ldots = \frac{1}{K\,\Delta} \cdot \frac{2\,J}{r} \cdot \frac{L}{r}\left[1+3+5+\ldots+(r-1)\right]$$

Die Anzahl der Glieder der in der Klammer befindlichen arithmetischen Reihe ist $\frac{r}{2}$, somit ist:

$$Q = \frac{1}{K\,\Delta} \cdot \frac{2\,J}{r} \cdot \frac{L}{r}(1+r-1)\frac{r}{4}$$

$$Q = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}.$$

Der Gesammtquerschnitt ist demnach, wie in dem zuerst betrachteten Falle unabhängig von der Anzahl der Kabel; er ist eine constante Grösse und hat auch denselben Werth wie in dem ersten Falle.

Bei der in zweiter Reihe betrachteten Anordnung berechnet sich der Querschnitt, wenn nur ein Kabel angeschlossen ist, nach dem Ausdrucke

$$Q = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta} \cdot \frac{8}{9} = \frac{4}{9} \cdot \frac{J\,L}{K\,\Delta},$$

während in dem ersten und dritten Falle der Querschnitt für ein Kabel $Q = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}$ ist.

Die Richtigkeit dieser Ausdrücke ergibt sich auch durch folgende Ueberlegung:

Hat die Bahnlinie ein Endkabel allein, so ist der in demselben fliessende Strom $= \frac{J}{2}$, während die Länge $= L$ ist. Ist die Bahnlinie nur in der Mitte an die Kraftstation angeschlossen, so hat das Kabel den gesammten Strom J abzuleiten, dessen Länge ist aber nur $\frac{L}{2}$. Das Product dieser beiden Grössen ist also in beiden Fällen dasselbe. In unserem zweiten Falle hat bei Anwendung nur eines Kabels dasselbe $^2/_3\,J$ abzuführen und dessen Länge ist $= {}^2/_3\,L$; das Product ergibt, wie oben $^4/_9\,J\,L$.

Um nun den Querschnitt für die einzelnen Kabel in diesem dritten Falle zu bestimmen, wollen wir in den obigen ersten Ausdruck für Q den Werth r durch die Anzahl m der Kabel ersetzen; es ist nämlich $r = 2\,m$ und somit wird:

$$q_1 + q_2 + \ldots = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta} \cdot \frac{1}{m^2}\left[1+3+5+\ldots(2\,m-1)\right]$$

oder:

$$q_1 + q_2 + \ldots = \frac{Q}{m^2}\left[1+3+5+\ldots(2\,m-1)\right]$$

Man findet daher den Querschnitt für jedes einzelne Kabel durch leichte Rechnung, und zwar in der Weise, dass man den aus der Formel $Q = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}$ gefundenen Werth des Gesammtquerschnittes durch das Quadrat der Anzahl der Kabel dividirt und den erhaltenen Quotienten mit den ungeraden Zahlen von 1 bis $(2\,m-1)$ multiplicirt.

Sei unter den früher angenommenen Bahnverhältnissen die Anzahl der Kabel $= 5$, so wird

$$\frac{Q}{m^2} = \frac{J\,L}{2\,K\,\Delta\,m^2} = \frac{540 \times 18.000}{2\,.\,60\,.\,30\,.\,25^2} = 108.$$

Um die Querschnitte der fünf Kabel zu erhalten, haben wir diese Zahl mit 1, 3, 5, 7 und 9 zu multipliciren und wir bekommen 108, 324, 540, 756 und 972 mm^2. — Die Längen der Kabel sind 1800, 5400, 9000, 12.600 und 16.200 m.

Wird ein Kabel nicht angeschlossen, so ändern sich nur die Querschnitte der beiden benachbarten Kabel und man erhält den geänderten Werth derselben dadurch, dass man den auf das nicht angeschlossene Kabel entfallenden Querschnitt auf die Querschnitte der beiden benachbarten Kabel im Verhältnisse ihrer Längen auftheilt. Wird z. B. das mittlere dritte Kabel nicht angeschlossen, so wird der Querschnitt des zweiten Kabels

$$q_2 = 324 + \frac{540}{5\cdot4 + 12\cdot6} \times 5\cdot4 = 486\ mm^2 \quad \text{und}$$

$$q_4 = 756 + \frac{540}{5\cdot4 + 12\cdot6} \times 12\cdot6 = 1134\ mm^2.$$

Das Kupfervolumen ist gegeben durch den Ausdruck:

$$V = \frac{1}{K\,\Delta} \cdot \frac{2\,J}{r} \cdot \frac{L^2}{r^2}\left[1+3^2+5^2+\ldots+(r-1)^2\right],$$

welcher, entsprechend vereinfacht, ergibt:

$$V = \frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta}\left(1 - \frac{1}{r^2}\right).$$

Führt man anstatt r die Kabelanzahl m ein, so ist, da $2\,m = r$ ist:

$$V = \frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta}\left(1 - \frac{1}{4\,m^2}\right).$$

Wie leicht ersichtlich ist, hat dieser Ausdruck ein Maximum für $r = \infty$ oder $m = \infty$, d. i. für unendlich viele Kabel; der Maximalwerth ist $\frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta}$ und stimmt gleichfalls mit den früher erhaltenen Werthen für unendlich viele Kabel überein. Der Ausdruck V hat aber auch ein praktisches Minimum für $r = 2$ oder $m = 1$, d. h. für ein in der Mitte der Bahnlinie angeschlossenes Rückleitungskabel. Das Volumen beträgt in diesem Falle bei den früher angenommenen Werthen 24.300 dm^3. — Das ist die Hälfte von jenem Werthe des

Digitized by Google

Volumens, den ein Kabel, am Ende der Bahnlinie angelegt, zu erhalten hätte.

In beiden Fällen würde der maximale Spannungsabfall in den Schienen derselbe, nämlich 12·15 *V* sein.

VIII. Vergleichung der Ergebnisse.

Wenn die Ausdrücke für das Kupfervolumen für alle drei betrachteten Fälle auf die gleiche Form gebracht werden und behufs dessen auch in dem zuerst betrachteten Falle die Gesammtzahl der Kabel, also Zwischenkabel sammt Endkabel mit m bezeichnet werden, so erhält man:

1. Die Bahnlinie ist am Anfange und am Ende mit der Kraftstation verbunden: $V_1 = \frac{JL^2}{3K\Delta}\left[1 + \frac{1}{2m^2}\right]$,
2. die Bahnlinie ist nur am Anfange mit der Kraftstation verbunden: $V_2 = \frac{JL^2}{3K\Delta}\left[1 - \frac{1}{(2m+1)^2}\right]$,
3. die Bahnlinie ist weder am Anfange noch am Ende mit der Kraftstation verbunden: $V_3 = \frac{JL^2}{3K\Delta}\left[1 - \frac{1}{4m^2}\right]$.

Für unendlich viele Kabel, d. i. für $m = \infty$ werden alle drei Werthe gleich, nämlich $V = \frac{JL^2}{3K\Delta}$.

Ist m eine endliche Zahl, so ergibt der dritte Ausdruck den kleinsten Werth für V, welcher für den Fall, dass $m = 1$ ist, nur 50% von dem nach der ersten Anordnung sich ergebenden Volumen beträgt. Das Volumen nach der zweiten Anordnung ist dann um beiläufig 19% grösser als das der dritten Anordnung.

Die nachstehende Tabelle enthält die Kupfervolumen aller drei Anordnungen für verschiedene Werthe von m, d. h. für eine verschiedene Anzahl angeschlossener Rückleitungskabel. In derselben ist auch der maximale Spannungsabfall Δ zwischen zwei Rückleitungen verzeichnet und ist aus diesen Angaben zu ersehen, dass bei gleicher Kabelanzahl der Spannungsabfall bei der zweiten Anordnung am geringsten ist.

Kabelanzahl m	die Schienenrückleitung ist angeschlossen								
	am Anfang und am Ende			nur am Anfang			weder am Anfang, noch am Ende		
	Δ	Q	Vol	Δ	Q	Vol	Δ	Q	Vol
0	48·60			48·60			48·60		
1	12·15	2700	48600	5·40	2400	28800	12·15	2700	24300
2	3·03	2700	36450	1·94	2592	31104	3·03	2700	30360
3	1·35	2700	34200	0·99	2645	31740	1·35	2700	31500
4	0·76	2700	33813	0·60	2667	32004	0·76	2700	31884
6	0·33	2700	32850	0·29	2679	32142	0·33	2700	32076
10	0·1215	2700	32562	0·11	2684	32208	0·1215	2700	32219
∞	0·0	2700	32400	0·0	2700	32400	0·0	2700	32400

Klarer und deutlicher als noch so sorgfältig berechnete Tabellen sprechen jedoch, namentlich für den Ingenieur, graphische Darstellungen. Es sind daher auch in der beistehenden Curventafel (Fig. 11). Die Kupfervolumen, die sich bei den drei besprochenen Anordnungen ergeben, als Function der Anzahl der Rückfeeder dargestellt. — Auf der Abscissenachse ist demnach die Anzahl der Rückfeeder, einschliesslich des Endkabels im ersten Falle eingetragen, während die Ordinaten die zugehörigen Kupfervolumen darstellen.

Kurve I gibt die Kupfervolumen, wenn Anfang und Ende der Bahnlinie mit der Kraftstation verbunden sind,

Curve II stellt die Kupfervolumen dar, wenn nur der Anfang der Bahnlinie mit der Kraftstation verbunden, also kein Endkabel vorhanden ist.

Curve III stellt endlich den dritten Fall dar, also wenn weder am Anfang noch am Ende der Bahnlinie ein Rückleitungskabel angeschlossen ist.

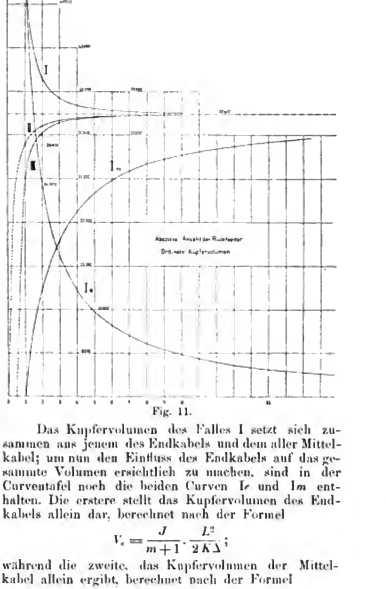


Fig. 11.

Das Kupfervolumen des Falles I setzt sich zusammen aus jenem des Endkabels und dem aller Mittelkabel; um nun den Einfluss des Endkabels auf das gesammte Volumen ersichtlich zu machen, sind in der Curventafel noch die beiden Curven I_e und I_m enthalten. Die erstere stellt das Kupfervolumen des Endkabels allein dar, berechnet nach der Formel

$$V_e = \frac{J}{m+1} \cdot \frac{L^2}{2K\Delta};$$

während die zweite, das Kupfervolumen der Mittelkabel allein ergibt, berechnet nach der Formel

$$V_m = \frac{Jm(2m+1)}{(m+1)^2} \cdot \frac{L^2}{6K\Delta}.$$

Die Summe der Ordinaten dieser beiden Kurven ist für jede Abscisse gleich der Ordinate der Curve I.

Die punktirten Theile der Curven II und III links von der Ordinate 1 haben natürlich keine praktische Bedeutung, da man nicht weniger als ein Kabel anlegen kann.

Aus den Curven ist ersichtlich, dass die Anordnungen II und III schon bei Anwendung von drei Kabeln bezüglich des Kupfervolumens fast gleichwerthig sind. — Es ist hierbei aber nicht ausser Acht zu lassen, dass die maximale Spannungsdifferenz zwischen zwei Punkten des Geleises bei der Anordnung III grösser ist; nämlich in dem betrachteten Falle 0·33 gegen 0·29 Volt.

Digitized by Google

Je grösser die Anzahl der Rückleitungskabel ist, desto mehr verschwinden die Unterschiede in den Kupfervolumen, indem alle drei Curven sich asymptotisch dem Grenzwerthe $V = \frac{J\,l^2}{3\,k\,\Delta}$ nähern. Bei sechs Kabeln betragen diese Unterschiede in Bezug auf die günstigste dritte Anordnung nur 0·17% bez. 2·4%.

Auch die Unterschiede in den Spannungsabfällen vermindern sich mit der Anzahl der Kabel.

Würde man am Ende der Bahnlinie einen doppelt so grossen maximalen Spannungsabfall als zwischen zwei anderen Punkten der Linie zulassen können, also im Falle I kein Endkabel anlegen, dann würde Curve I*m* das erforderliche Kupfervolumen ergeben und es wäre diesbezüglich diese Anordnung die günstigste.

Es muss schliesslich noch hervorgehoben werden, dass diese Rückleitungskabel keine besonders sorgfältige Isolirung zu erhalten brauchen; es ist daher für die Kosten derselben fast nur die Kupfermenge ausschlaggebend. Da ferner bei einer nahezu geradlinigen Bahn, wie in der vorhergehenden Betrachtung stets vorausgesetzt ist, die Kabel längs des Geleises verlegt werden sollen, so können sie alle in einem und demselben Kabelgraben untergebracht werden, daher die Verlegungskosten für ein oder mehrere Kabel nahezu dieselben sein werden.

(Schluss folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Professor C. v. Lommel †. Am 19 v. M. starb in München der Professor der Physik an der dortigen Universität, Dr. Eugen Cornelius Josef von Lommel, der durch zahlreiche Untersuchungen auf dem Gebiete der Optik sich hervorthat und als Lehrer der Physik sehr geachtet und geschätzt war. In weiteren Kreisen ist er u. a. durch sein ausgezeichnetes Lehrbuch der Experimentalphysik bekannt geworden.

Die Inanspruchnahme elektrischer Strassenbahnen für eine beschleunigte Beförderung von Postsachen, wie sie für Berlin ins Auge gefasst worden, gelangte mit dem 1. Juli in Gross-Lichterfelde zur Ausführung. Die Wagen der von der Firma Siemens & Halske betriebenen elektrischen Bahn Gross-Lichterfelde—Steglitz nehmen von diesem Tage ab vom Postamt I Gross-Lichterfelde (im Osten des Ortes) die Briefschaften etc., welche für Steglitz, Friedenau und die anderen Wannseebahnorte bestimmt sind, in Empfang, um sie in Steglitz direct der Postverwaltung auszuliefern, während bisher die Briefe aus dem Osten Gross-Lichterfeldes mit der Anhalter Bahn erst nach Berlin geschafft und von hier nach den Bestimmungsorten an der Wannseebahn expedirt wurden.

Die k. u. k. Pionnier-Cadetten-Schule zu Hainburg a. D. Niederösterreich, nimmt zu Beginn des nächsten Schuljahres (September 1899) circa 60 Studirende in den I. Jahrgang auf.

Für den Eintritt in den I. Jahrgang ist normal die absolvirte 5. Classe einer öffentlichen Mittelschule, bezichungsweise einer gleichwerthigen Lehranstalt erforderlich. Aspiranten, welche blos die vier unteren Classen einer Mittelschule absolvirt haben, müssen einen mindestens befriedigenden Gesammterfolg nachweisen.

Die Pionnier-Cadettenschule bietet den Zöglingen bezüglich ihrer weiteren Carrière ganz wesentliche Vortheile. Das Schulgeld beträgt die Hälfte von jenem der übrigen Cadettenschulen.

Das Schulcommando ist gerne bereit, alle die Aufnahme betreffenden Anfragen der Eltern und Angehörigen zu beantworten und denselben die sämmtliche Eintrittsbedingnisse enthaltenden Programme zuzusenden, sobald das bezügliche Ansuchen der Schule zugeht.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

Classe.

12. S. 11.156. Verbesserungen an Glocken für elektrolytische Apparate. — Société anonyme l'Oxhydrique, Brüssel. 25./2. 1898.

20. T. 6221. Ein Stromabnehmerflügel mit Walze. — F. W. de Tail, London. 4./7. 1898.

„ W. 14.159. Einrichtung zum Aufzeichnen der Durchfahrt und der vorschriftsmässigen Einfahrt eines Zuges in eine besetzte Blockstrecke. — L. Ch. Werner, Lonisville, V. S. A. 21./6. 1898.

21. E. 6083. Elektrolytischer Elektricität-zähler. — Thomas Alva Edison, New-Jersey, V. S. A. 29. 8. 1898.

„ O. 3029. Empfänger für elektrische Wellen mit regelbarer Empfindlichkeit. — Axel Orling, Stockholm. 26./11. 1898.

„ St. 5891. Verfahren zur Herstellung von positiven Masseplatten für Stromsammler. — Dr. Hans Streckeer, Köln. 13./10. 1898.

„ B. 22.360. Phasenmesser. — Moriz Heinrich Böninger, Köln a. Rh. 21./3. 1898.

„ E. 6328. Schaltungsweise von ein- oder mehrphasigen Wechselstrommaschinen. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 2./3. 1899.

„ E. 6344. Elektrischer Widerstand; Zus. z. Pat. 102 339. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co, Nürnberg. 16./3. 1899.

„ P. 9468. Galvanisches Element. — V. d. Poppenburg's Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., Hamburg. 13./12. 1897.

25. M. 16.201. Ausrückvorrichtung für Drahtumspinnmaschinen — Maschinenbau-Anstalt für Kabelfabrikation Conrad Felsind jun., Berlin. 23./12. 1898.

21. U. 1421. Anlassvorrichtung für Inductionsmotoren. — Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 20./2. 1899.

„ S. 11.881. Sicherheitsvorrichtung gegen Ausweichselung von Glühlampen verschiedener Stromstärke. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft, Berlin. 10. 8. 1898.

„ T. 5686. Vorrichtung zum Anrufen einer beliebigen Stelle in Telegraphen- und Fernsprechanlagen der durch Patent 79.034, Anspruch 1 geschützten Art; Zus. z. Pat. 79.034. — Franz Trenkle, Braunschweig. 24./12. 1897.

1. M. 16.033. Verfahren der elektromagnetischen Aufbereitung zur gleichzeitigen Trennung mehrerer Stoffe von verschiedener magnetischer Erregbarkeit. — Mechanischer Bergwerks-Actien-Verein, Mechernich 12./11. 1898.

20. M. 14.530. Eine Schalt-Vorrichtung, welche mittelst einer Kurbel alle für Wagenmotoren nöthigen Schaltungen ausführen ermöglicht. — W. A. Th. Müller, Berlin 2./10. 1897.

„ S. 11.257. Vorrichtung zum Regeln der Beschleunigung beim Anlassen von Elektromotoren. — S. H. Short, Cleveland, Ohio V. S. A. 9. 8. 1897.

21. H. 19.743. Wechselstromzähler mit unsymmetrischen, elektrisch geschlossenen Metallmassen. — „Helios“ Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 7./1. 1898.

„ H. 21.493. Platinunterbrecher mit Motorantrieb. — W. A. Hirschmann, Berlin. 12./1. 1899.

„ L. 12.996. Verfahren zur Aenderung der Arbeitsgeschwindigkeit von Gleichstrommotoren und rotirenden Umformern. — Benjamin Garver Lamme, Pittsburg. 27./2. 1899.

„ S. 11.618. Polklemme für elektrische Batterien. — Süchsische Accumulatorenwerke System Marschner, Dresden. 18./7. 1898.

„ W. 14.730. Elektrolytischer Stromunterbrecher. — Dr. Arthur Wehnelt, Charlottenburg. 2./1. 1899.

42. J. 4819. Phonograph mit frei schwingender Schallplatte. — Eldridge Reeves Johnson, Camden, New-Jersey, V. S. A. 13./2. 1899.

20. M. 15.141. Auflängervorrichtung für den biegsamen Stromabnehmerschuh an Motorwagen mit unterirdischer Stromzuführung. — John Henry Munson, Chicago. 28./3. 1898.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich ausgelegt. Nach § 24 der Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangels der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe.

21. A. 6742. Schaltungsweise zur wechselseitigen Entnahme von Drehstrom und Gleichstrom aus demselben Vertheilungsnetz. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 20./10. 1898.
„ A. 6315. Schaltungsweise zur elektrischen Entnahme von Drehstrom und Gleichstrom aus demselben Vertheilungsnetz. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, 20./10. 1898.
„ B. 23.365. Verfahren zum Anlassen von Elektromotoren. — James Burke, Berlin, 6./9. 1898.
„ H. 21.158. In der Länge verstellbares Sprechrohr für Telephone und Mikrophone. — Richard Hammerstein, Mühlheim a. d. Ruhr. 4./11. 1898.
„ Sch. 13.372 Blitzschutzvorrichtung mit bewegten Entladungstheilen. C. Schmidt, Mannheim. 17./2. 1898.
„ W. 14.376. Einrichtung zur Befestigung von Glühlichtlampen im Sockel ohne Gyps. — Heinrich Gethe, Berlin. 25./8. 1898.
47. W. 14.764. Reibungskupplung mit elektrisch angelösten Kuppelungstheilen. — Hans Windhoff Charlottenburg. 13./1. 1899.
75. M. 15.829. Ein zur Aufnahme von flüssigem Elektrodenmaterial dienender Topf für elektrolytische Zellen. — Octavius March. 21./10. 1898.
21. G. 12.995. Verfahren zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit von elektrischen Accumulatoren. — Paul Gadot, Paris. 21./12. 1898.
„ H. 21.605. Montirung von Thermoelementen für Messzwecke. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M. 31./1. 1899.
„ R. 11.970. Wasserspülung bei Zweiflüssigkeit-batterien. — Walter Rawbotham, London. 23./3. 1898.
„ R. 12.602. Elektrodenplatte für elektrische Sammler; 2. Zus. z. Pat. 89.515. — Paul Ribbe, Charlottenburg. 25./1. 1899.
„ S. 12.231. Wechselstrom-Umformer. — Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris. 21./2. 1899.
12. O. 2123. Apparat zur Erzeugung elektrischer Entladungen; Zus. z. Pat. 96.490. — Dr. Marius Otto, Neuilly, Seine. 28./3. 1899.
20. K. 17.150. Schaltung für elektrisch durch Ruhestrom betriebene Stationsanzeiger. — Max Keller, Ostrowo. 13./10. 1898.
21. A. 6047. Augenblickschalter mit in der Grundplatte liegenden concentrischen Kronrädern. — Actien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin. 21./10. 1898.
„ B. 23.922. Einrichtung zur Speisung von Drehstrom-Motoren aus Einphasen-strom-Netzen. — Charles Schenck Bradley Avon, New-York. 15./11. 1898.
„ D. 9612. Metallstabwiderstand mit zweifacher Stromunterbrechung. — F. R. Dietze, Coswig bei Dresden. 7./2. 1899.
„ E. 6303. Inductionsmessgeräth für Drehstrom. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 20./2. 1899.
„ H. 20.547. Verfahren zur Verhinderung des Zerstäubens elektrischer Glühkörper. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 23./6. 1898.
„ J. 5065. Isolirmasse. — Carl Jung, Adolf Brecher und Adolf Kittel, Wien. 5./12. 1898.
„ L. 12.854. Vertheilungssystem mit Compound-Dynamomaschinen. — Benjamin Garver Lamme, Pittsburg, V. St. A. 16./1. 1899.
„ M. 16.220. Schaltungsweise eines Gleichstromankers zum Speisen von Mehrleiternetzen. — C. Meyer, Kleinzschachwitz bei Dresden. 27./12. 1898.
51. J. 5168. Stromunterbrecher für elektrische Claviere. — Eduard Janik, Lemberg. 20./3. 1899.
57. P. 9925. Serienapparat mit Haltestiften für das Bildband und elektromagnetischer Fortschaltvorrichtung. — L. W. Pacht u. J. Ch. Hansen, Kopenhagen. 14./7. 1898.
83. K. 17.590. Elektrische Wechselstromuhr. — Franz Wilhelm Kohlmann, Münster i. W. 14./2. 1899.

Deutsche Patentertheilungen.

Classe.

20. 104.472. Regelungsvorrichtung für Motoren elektrischer Bahnen. — Westinghouse Electric Company Limited. London. 4./5. 1897.
„ 104.519. Starre Lenkkuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. — Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co., Düsseldorf-Oberbilk. 15./2. 1898.
„ 104.520. Eisenbahnschranke mit Vorläuferwerk. — F. Waldner, Passau. 15./3. 1898.

Classe

20. 104.559. Fahrdrahtisolator für elektrische Bahnen. — Actien-Gesellschaft vorm. O. L. Kummer & Co., Niedersedlitz bei Dresden. 26./1. 1898.
„ 104.575. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — Dr. H. Th. Hilischer, Wien. 25./9. 1898.
21. 104.473. Verfahren zur Herstellung und Vertheilung combinirter Wechsel- und Gleichströme. — Helios Elektricitäts-Actiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 19./7. 1898.
„ 104.521. Frittröhre mit Chromfüllung. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 7./9. 1898.
31. 104.533. Einrichtung zur Herstellung von Schneckenradzahnstücken und ganzen Schneckenradmodellen. — Rheinische Metallwaaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf. 17./7. 1898.
„ 104.534. Giessform für Accumulatorengitter mit unterschnittenen Stäben; Zus. z. Pat. 86.556. — Maschinenfabrik E. Franke, Berlin. 19./10. 1898.
20. 104.558. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung. — S. B. Short, Cleveland. 8./4. 1898.
„ 104.591. Signalvorrichtung zur Anzeige der bei elektrischen Eisenbahnen mit zeitweise aus der Oberleitung, zeitweise aus Accumulatoren gespeisten Motoren jeweilig in Benutzung stehenden Kraftweise. — Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 12./6. 1898.
21. 104.595. Stöpselschlüssel mit drehbarem, als Schaltarm dienendem Unterlegstrom-Schlussstück. — Voigt & Haeffner, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 23./9. 1898.
„ 104.596. Kurzschluss-vorrichtung für die Schleifringe von Wechselstrom-Motoren. — Brown, Boveri & Co., Baden, Schweiz. 15./11. 1898.
„ 104.597. Pendel-Elektricitätszähler; Zus. z. Pat. 100.359. — J. Möhrle, München. 13./12. 1898.
„ 104.865. Elektrische Sammlerbatterie. — O. Lindner, Brüssel. 29./5. 1898.
„ 104.899. Verfahren zur Herstellung von Accumulatorenkästen und anderen chemischen Einflüssen und der Fenersgefahr widerstehenden Behältern aus Micanitplatten. — H. Jobbins, Köln-Ehrenfeld. 10./6. 1898.
12. 104.900. Apparat zur continuirlichen Elektrolyse von Alkalisalzen mittelst Quecksilberkathode. — Solvay & Cie., Brüssel. 19./3. 1898.
„ 105.057. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Verbindungen durch Wechselstrom. — Ch. W. Roepper und J. W. Richard. Bethlehem, Penns. V. St. A. 27./4. 1898.
„ 105.068. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Alkalipersulfat und Alkalipermanganat. — F. Beissler, Berlin. 14./8. 1898.
20. 104.883. Luftweiche für rollende Stromabnehmer elektrischer Motorwagen mit zwei festen Seitenführungen und drei festen Drahtendigungen. — P. Hasenbalg, Braunschweig. 29./6. 1898.
„ 104.884. Unterirdische Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — St. Hutchins, Washington. 28./9 1898.
„ 104.940. Gleichzeitige Einstellung der Schalter mehrerer Motorwagen von einem Punkte aus. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 27./6. 1898.
„ 104.981. Selbsthätige Signalvorrichtung für elektrische Strassenbahnen. — Leipziger Elektrische Strassenbahn, Leipzig. 9./6. 1898.
„ 105.018. Schaltung für durch Sammler betriebene Elektromotoren. O. C. Immisch, London. 1./3. 1898.
21. 104.885. Gesprächszähler. — H. Eichwede, Berlin. 15./6. 1897.
„ 104.886. Rastenradschaltmechanismus für Schalt- und Regelungseinrichtungen. — F. Klöckner, Köln am Rhein 31./7. 1898.
„ 105.002. Kohlenpulvermikrophon. — A. E. S. Anderson und A. H. Skäld, Stockholm. 21./11. 1897.
35. 104.949. Elektrische Steuervorrichtung für Aufzüge. — Dr. G. A. Künstler, Unter-Weissenbach, Ober-Oesterreich. 5./4. 1898.
40. 104.954. Verfahren zur Ausführung elektrischer Schmelzprocesse bei denen Kohlenstoff an der Umsetzung theilnimmt — Dr. W. Borchers, Aachen. 16./12. 1898.
„ 104.955. Vorrichtung zur elektrolytischen Abscheidung von Metallen, die leichter sind, als ihre Elektrolyte. — H. Becker, Paris. 21./1. 1899.
48. 101.998. Einrichtung zum Schweissen und Schmelzen mit Hilfe des Lichtbogens. — H. Prüsse, Berlin. 13./7. 1898.

Digitized by Google

Classe

74. 105.020. Elektrische Schaltung zum Fernanzeigen von Lasten, Temperaturen u. dgl. — Ch. E. Vernon u. A. Rossin, London. 8./3. 1898.

75. 104.910. Verfahren zur gleichzeitigen Reinigung und Anreicherung roher Phosphorsäure mittels elektrolytischen Wege. — Dr. B. Moog, Raab (Györ). 23./6. 1897.

83. 104.969. Zeigerstellvorrichtung an elektrischen Uhren. — A. Zeschau, Wien und K. Resch, Ebensee, Ober-Oesterreich. 30./4. 1898.

12. 105.049. Verfahren zur Gewinnung von Phosphor aus freier Phosphorsäure mit Hilfe des elektrischen Stromes in continuirlichem Betriebe. — L. Dill, Frankfurt a. M. 16./7. 1897.

„ 105.054. Elektrolytischer Apparat, insbesondere zur Herstellung von Bleichflüssigkeit. — M. Haas, Aue i. S. 6./11. 1898.

„ 105.104. Verfahren zur Herstellung von säurebeständigen Behältern für Batterien u. dgl. — L. Girote, London. 19./8. 1898.

„ 105.143. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von unlöslichen oder schwer löslichen Oxyden oder Salzen und Metallen oder Nichtmetallen aus unlöslichen Oxyden. — C. Lackow, Köln. 4./9. 1895.

20. 105.086. Elektrischer Stationsanzeiger. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 9./11. 1897.

21. 105.034. Vorrichtung zur Bestimmung elektrischer Arbeitsleistungen. — Th. des Condres, Göttingen. 23./6. 1898, 105.035. Anlasswiderstand für Nebenschluss-Motoren. — F. B. Ditze, Coswig bei Dresden. 7./10. 1898.

„ 105.036. Differentialrelais für Wechselstrom. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 21./12. 1898.

„ 105.055. Verfahren zur Herstellung von wirksamer Masse für elektrische Sammler; 1. Zus. z. Pat. 95.903. — C. H. Bochringer Sohn, Nieder-Ingelheim a. Rh. 15./7. 1898.

„ 105.056. Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler; 2. Zus. z. Pat. 95.903. — C. H. Bochringer Sohn, Nieder-Ingelheim a. Rh. 15./7. 1898.

„ 105.087. Inductionsmessgerät für Dreiphasenstrom; Zus. z. Pat. 100.748. — C. Raab, Kaiserslautern. 13./1. 1897.

„ 105.088. Umlissenstellung zur gleichzeitigen oder abwechselnden Regelung mehrerer Widerstände oder Kupplungen. — Elektricitäts-Action-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 17./4. 1898.

„ 105.089. Verfahren zur Herstellung von Stromwendern für Dynamomaschinen. — J. Burke, Berlin. 2./12. 1898.

„ 105.125. Differentialelektromagnet mit regelbaren, auf den Anker wirkenden Anziehungskräften. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 22./1. 1899.

„ 105.145. Sammler-Elektrode. — L. G. Leffer, Köln. 23./6. 1898.

„ 105.165. Schaltvorrichtung, insbesondere für Zellenschalter, mit plötzlicher Stromunterbrechung. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 29./11. 1898.

„ 105.170. Baustein mit eingebautem Thermoelement. — J. Matthias, A. Bauer u. F. Schöninger, Stuttgart. 5./6. 1898.

26. 105.157. Luftdruckcylinder mit Contact-Vorrichtung zur Betätigung des Gasabschlussorgans bei elektrischen Gaszündern. — V. Brückner u. A. Niemczik, Kaiserslautern. 28./11. 1897.

42. 105.078. Wiedergabgbevorrichtung an Phonographen. — H. J. Hagen, Orange, New-Jersey. 8./3. 1898.

„ 105.163. Selbstkassirende Stromschluss-Vorrichtung zum Durchleuchten mit Crookes'schen Röhren u. dgl. — J. C. Hauptmann, Leipzig. 18./1. 1899.

49. 105.027. Verfahren, Stahlwaaren aller Art zur Verhinderung der Oxydation vor dem Härten galvanisch zu überziehen. — E. Hammerfahr, Solingen-Foche. 29./12. 1896.

86. 105.082. Elektrischer Kettenfadenwächter für Webstühle. — F. E. Kip, Montclair, Grfs. Essex, V. St. A. 21./12. 1897.

Auszüge aus Patentschriften.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Selbstthätiger Maximal- und Minimalschalter. — Classe 21, Nr. 100.673 vom 23. December 1897.

Dieser selbstthätige Maximal- und Minimal-Schalter gehört zu denjenigen, welche mit zwei auf derselben oder auf verschiedenen Achsen gelagerten, unabhängig von einander beweglichen Elektromagnetankern versehen sind. — Bei diesem Schalter wird der eine, bei Minimalstrom wirksame Anker a bei normaler Stromstärke selbstthätig in eine angezogene Stellung gebracht und hält den Ausschalthebel $f g$ fest, lässt diesen aber bei einem Strom-minimum los, während der bei Maximalstrom wirkende Anker b die durch ersteren Anker bewirkte Feststellung des Ausschalthebels $f g$ bei einem Strommaximum aufhebt. (Fig. 1.)

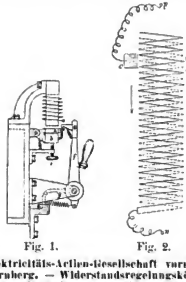


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Widerstandsregelungskörper für Bühnenbeleuchtung mit mehreren parallel geschalteten Schraubenrahmwindungen. — Classe 21, Nr. 100.675 vom 23. April 1898.

Dieser Widerstandsregelungskörper für Bühnenbeleuchtung ist gekennzeichnet durch die Anordnung einer zwei- oder mehrgängigen Schraubendrahtwickelung $a b$ auf Kühlcylindern in der Weise, dass die einzelnen zu einer mehrgängigen Windung gehörigen Drähte $a b$ von einander isolirt sind, zum Zweck, eine möglichst grosse Anzahl von Widerstandsstufen zu erhalten. Der Strom geht hier von p aus zur Bürste c, verläuft dann durch die parallel geschalteten Windungen a und b nach der Ausstrittklemme n. (Fig. 2.)

Körting & Mathiesen in Leutzsch-Leipzig. — Einrichtung zum Anzeigen des mehrzu beendeten Kohlenabbrandes bei Bogenlampen. — Classe 21, Nr. 101.681 vom 24. April 1898.

Bei Bogenlampen mit sinkendem Lichtbogen, besonders solchen mit innerer luftdichter Glocke b, wird an der unteren Kohle eine undurchsichtige ringförmige Hülle a angebracht, welche den Lichtbogen allmählig abdeckt, bezw. einen Schattenstreifen auf der äusseren Glocke erzeugt. Hierdurch wird der nahezu beendete Kohlenabbrand angezeigt. (Fig. 3.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Internationale Elektricitäts-Gesellschaft. Die 9. ordentliche Generalversammlung der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft wurde am 1. Juli d. J. unter dem Vorsitze des Präsidenten Hofrath Dr. Adalbert v. Waltenhofen abgehalten. Anwesend waren 15 Actionäre, welche 7360 Actien mit 362 Stimmen vertraten. Laut des zur Verlesung gebrachten Rechenschaftsberichtes hat die Gesellschaft das 10. Jahr ihres Bestandes zurückgelegt. Rücksichtlich der Wiener Centralstation haben die Anschlüsse neuerdings erfreulich zugenommen. Die Anmeldungen für Beleuchtung umfassen 231.181 Lampen der 16kerzigen Einheit (+ 36.232 Lampen) und haben sich seit Schluss des Geschäftsjahres weiterhin bis auf 241.000 Lampen vermehrt. Elektromotoren waren 394 Stück mit 987 *PS* angeschlossen (+ 98 Stück). Ueberdies wurde im Berichtsjahre die elektrische Installation und Stromlieferung für die Jubiläums-Ausstellung erfolgreich durchgeführt. Der gesammte Absatz an Elektricität ist von circa 60,000.000 auf weit über 78,000.000 Hektowattstunden gestiegen. Die Centralstation wurde neuerdings auf 11.900 *PS* verstärkt, zu deren Erzeugung 17 Maschinengarnituren und 27 Kessel dienen. Das Kabelnetz ist auf 316 *km* angewachsen und hat sich anlässlich der Beleuchtung des kaiserlichen Lustschlosses Schönbrunn bis auf 10 *km* Distanz von der Erzeugungsstätte ausgedehnt. Zugleich wurde das Elektricitätswerk dahin ausgestattet, dass ausser einphasigem auch mehrphasiger Wechselstrom abgegeben wird. An die Centralstation Bielitz waren 5696 Lampen und 14 Elektromotoren angeschlossen; ausserdem wird von diesem Werke aus nach wie vor die elektrische Bahn Bielitz—Zigeunerwald betrieben. Auch in Fiume

Digitized by Google

hebt sich die Zahl der Consumenten in ganz erfreulicher Weise. Auch der elektrische Betrieb der Bahn Teplitz-Eichwald ist der Verkehr fortgesetzt in Aufschwung begriffen und hat das Unternehmen, an welchem die Gesellschaft namhaft betheiligt ist, pro 1898 die Prioritätsactien bereits mit 5% verzinst. Die von der vorjährigen Generalversammlung beschlossene und seitdem staatlich genehmigte Capitalserhöhung auf 7,500.000 fl. ist erfolgreich vollzogen und die neuen Actien sind schon rücksichtlich des laufenden Geschäftes voll dividendenberechtigt. Das Gewinn- und Verlustconto schliesst mit einem Ergebnisse von 1,546.024 fl., welches sich aus dem vorjährigen Gewinnvortrage per 30.695 fl., aus dem regulären Geschäftsgewinne per 746.288 fl. und aus den Emissionsantzen per 769.040 fl. zusammensetzt. Der Verwaltungsrath beantragt, die aus dem Emissionserlöse verfügbaren 724.040 fl. in die Specialreserve zu hinterlegen, die Dividende mit 8% oder 16 fl. pro Actie (gleichwie im Vorjahre) zu bemessen, wofür ein Betrag von 660.000 fl. erforderlich ist, ferner die statutarischen Reserven mit insgesammt 19.028 fl. zu dotiren, auf die Schaffung einer besonderen „Reserve für Werthverminderungen" 60.000 fl. zu verwenden, dem Sparverein der Beamten und Diener als ausserordentlichen Beitrag 6000 fl. zu widmen und die neue Abzug der Verwaltungsrathantième verbleibenden 83.421 fl. vorzutragen. Mit diesem Abschlusse hat das Amortisationsconto 951.543 fl. und die Höhe der Reserven 2,953.072 fl. erreicht. Nach Entgegennahme des Revisionsberichtes genehmigte die Generalversammlung ohne Discussion und einstimmig die Bilanz und ertheilte dem Verwaltungsrathe die Absolutorium. In gleicher Weise wurde der Antrag bezüglich Verwendung des Reingewinnes angenommen. Bei den hierauf vorgenommenen Wahlen in den Verwaltungsrath wurden die turnusgemäss ausscheidenden Herren Ferdinand v. Beck, Dr. Hermann v. Hampe und Dr. Alexander v. Matlekovits wiedergewählt und ebenso der bisherige Revisions-Ausschuss bestehend aus den Herren Dr. Edmund Benedikt, Josef Richter, Paul Weidinger und Karl Niemann, letzterer als Ersatzmann, wieder berufen.

Wiener Elektricitäts-Gesellschaft. Die ordentliche Generalversammlung wurde am 30. Juni l. J. abgehalten. Wir entnehmen dem Berichte des Verwaltungsrathes Folgendes. Das mit letzten April d. J. schliessende Geschäftsjahr 1898/99 war zunächst der umfassendsten Ausgestaltung der Anlagen der gesellschaftlichen Centrale gewidmet, doch wird auch mit Befriedigung constatirt, dass sich der Absatz erwerbsmässig gehoben hat, sowie dass es gelungen ist, durch zweckmässige Einrichtungen den Betrieb ökonomisch vortheilhafter zu gestalten, so dass sich das percentuelle Verhältnis der Betriebsspesen günstiger stellt als bisher.

Nachdem sich die Errichtung der zweiten Centrale verzögerte, musste die Verwaltung umsomehr bedacht sein, den sich mehrenden Anforderungen durch Erhöhung der Leistungsfähigkeit der bestehenden Centrale nachzukommen, was durch die Errichtung einer ausgiebigen Accumulatorenanlage, welche die Leistungsfähigkeit des Werkes um ein Beträchtliches erhöhen wird, erreicht wurde.

Auf die ziffermässigen Daten übergehend, ist zu berichten, dass sich das gesellschaftliche Kabelnetz von 43·693 *km* auf 48·314 *km* erweitert hat; innerhalb des Kabelnetzes wurde auch durch Einschaltung einer grossen Zahl neuer Vertheilungskasten eine systematische Abgrenzung bestimmter Abgabebezirke erzielt. Die Zahl der Anschlüsse hat sich von 1707 auf 2038, also um 19·4% gehoben. Auf die 16 Normalkerzen-Lampe reducirt, stellt sich die Gesammtcapacität dieser Anschlüsse in Licht und Kraft auf 60.587 solcher Lampen gegenüber 52.910 im Vorjahre, was eine Erhöhung von rund 14·5% darstellt. Die Betriebseinnahmen sind von 413.850 fl. auf 467.372 fl., also um 13% gestiegen; die Betriebsauslagen haben sich dagegen nur von 170.430 fl. auf 188.449 fl., also um 10·5% erhöht.

Die Kraftübertragung zählt 500 Antriebe mit 1061 *PS* gegenüber 479 Antrieben mit 967 *PS* im Vorjahre. Die Zahl der Antriebe ist also um 25·1%, die Inanspruchnahme der Kraft um 17% gestiegen.

In finanzieller Beziehung wird berichtet, dass die bereits im Vorjahre durchgeführte Erhöhung des Actiencapitales von 2,000.000 fl. auf 3,000.000 fl. die Genehmigung der Regierung erhielt. Aus dem Betriebsüberschusse per 182.836 fl. und zuzüglich des Gewinnübertrages aus dem Vorjahre resultirt ein Reingewinn von 189.245 fl. Von demselben beantragt der Verwaltungsrath, an die Actionäre ausser der 5%igen Dividende noch eine 1%ige Superdividende zu vertheilen und den nach den statutarischen Dotationen verbleibenden Rest per 3933 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. Der Antrag wurde ohne Discussion angenommen. Ein weiterer Antrag des Verwaltungsrathes geht dahin, das Actiencapital durch Ausgabe von 5000 volleingezahlten Actien à 200 fl. = 400 Kr. um 1,000.000 fl. = 2,000.000 Kr. zu erhöhen. Der Antrag wurde angenommen und die darauf bezüglichen Statutenänderungen genehmigt.

Die Allgemeine österreichische Elektricitäts-Gesellschaft in Wien hielt am 1. d. M. zum Zwecke der Beschlussfassung über den Antrag des Verwaltungsrathes auf Erhöhung des Gesellschafts-Capitales um 1,000.000 fl. eine ausserordentliche Generalversammlung ab. Wie der Präsident Hofrath Ritter v. Hauffe ausführte, bilde den Beweggrund für diesen Antrag der stetig steigende Stromconsum, der einen entsprechenden Ausbau der Gesellschaftsanlagen erheischt. Den wachsenden Bedarf an elektrischem Strome illustrire die Thatsache, dass Ende Mai l. J. 120.442 Hektowatts an das Gesellschaftsnetz angeschlossen waren, gegenüber 114.600 Hektowatt in der gleichen Zeit des Vorjahres, während der Gesammtbedarf aller angemeldeten Lampen und Motore in dieser Zeit auf 157.457 Hektowatt gestiegen ist. Hiedurch seien bedeutende Investitionen zum Ausbaue von Maschinen, Kesselhaus, Dynamos, Kesseln und mehreres Andere nothwendig geworden, und sei der Antrag im Interesse einer gedeihlichen Wirksamkeit des gesellschaftlichen Unternehmens gelegen. Der Antrag, das Actiencapital durch Ausgabe von 5000 Stück volleingezahlter Actien à 200 fl. um 1,000.000 fl., das ist auf 9,000.000 fl. zu erhöhen, so dass nunmehr das Gesellschaftscapital 9,000.000 fl., zertheilt in 45.000 Stück volleingezahlter Actien à 200 fl. beträgt, wurde ohne Discussion einstimmig genehmigt und die Verwaltungsrath ermächtigt, alle zur Durchführung erforderlichen Massnahmen im eigenen Wirkungskreise durchzuführen.

Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. Diese Gesellschaft erzielte laut Geschäftsberichtes im abgelaufenen Jahre aus Unternehmungen, Effecten und Zinsen einen Gewinn von 3,016.629 Mk. (i. V. 1,966.990 Mk.), wozu noch ein Vortrag von 28.316 Mk. (i. V. 25.845 Mk.) aus dem Vorjahre kommt. Die Verwaltungskosten einschliesslich Steuern und Abgaben betrugen 377.919 Mk. (i. V. 237.185 Mk.), die Ausgaben für Obligationenzinsen 400.000 Mk. (i. V. 400.000 Mk.), so dass ein Bruttogewinn von 2,267.217 Mk. (i. V. 1,757.561 Mk.) verbleibt. Nach Abzug von 276.289 Mk. für Rückstellungen, Erneuerungen und Capitalstilgung der Unternehmungen in eigener Verwaltung ergibt sich ein Reingewinn von 1,990.928 Mk. Davon werden 98.088 Mk. (i. V. 71.074 Mk.) der gesetzlichen Reserve zugeführt, und 174.581 Mk. (i. V. 107.759 Mk.) zu Tantièmen an den Aufsichtsrath und Beamte verwendet, so dass 1,717.618 Mk. zur Vertheilung der Generalversammlung stehen. Es wird vorgeschlagen, zu Gratificationen an Beamte 15.000 Mk. (wie im Vorjahre) zu verwenden und eine Dividende von 7% (i. V. 6½%) zur Vertheilung zu bringen. Danach entfallen 70 Mk. auf jede Actie der Serien A, B, C und D = 1,400.000 Mk. auf die Actien der Serien E und F und 26·25 Mk. auf die Actien der Serien G und H, insgesammt also 1,610.000 Mk. Zum Vortrag auf neue Rechnung gelangen 92.608 Mk.

Berliner Elektrische Strassenbahn-A.-G. Am 1. d. M. fand in Berlin die Errichtung einer neuen Actien-Gesellschaft unter der Firma „Berliner Elektrische Strassenbahn-Actien-Gesellschaft" statt. Das Grundcapital der Gesellschaft beträgt 6,000.000 Mark. Den Aufsichtsrath bilden Präsident Dr. Bödiker, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrath, Vorsitzender des Directoriums der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske, als Vorsitzender; Bürgermeister a. D. Dr. Josef Rosenthal von der Firma von Rosen & Co., stellvertretender Vorsitzender; Commercienrath Dannenbaum, Director der Preussischen Pfandbriefbank; Assessor a. D. K. Mommsen, Director der Mitteldeutschen Creditbank und Regierungsbaumeister Schrimpff, stellvertretender Director der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske. Die Gesellschaft beabsichtigt zunächst die bereits der Firma Siemens & Halske Actien-Gesellschaft concessionirten elektrischen Strassenbahnen: Berlin, Behrenstrasse—Treptow und Berlin, Mittelstrasse—Pankow zu erwerben.

Berlin-Charlottenburger Strassen-Eisenbahn. Dem Rechenschaftsberichte für 1898 entnehmen wir Nachstehendes: Die Erwartungen, welche man an die Einwirkung des elektrischen Betriebes auf den Verkehr der Hauptlinie Charlottenburg—Kupfergraben knüpfte, haben sich erfüllt. Trotz der erheblichen Herabsetzung der Fahrpreise auf sämmtlichen Linien, welche nach dem neuen Vertrage mit der Stadtgemeinde Charlottenburg eintreten musste, ist es nicht nur gelungen, die Gesammtbetriebseinnahmen auf gleicher Höhe wie im Jahre 1897 zu erhalten, sondern dieselben insbesondere auf der elektrisch betriebenen Hauptlinie ganz wesentlich zu erhöhen. Nachdem mit der physikalisch-technischen Reichsanstalt eine Vereinbarung wegen Einrichtung des gemischten

Digitized by Google

elektrischen Betriebes erzielt ist, steht die Gesellschaft im Begriffe, diese Betriebsform auf ihrem gesammten Liniennetze einzuführen. Die maschinelle Einrichtung des Kraftwerkes ist durch Aufstellung einer neuen 600pferdigen Maschine vervollständigt. Um auch grösseren Anforderungen des Betriebes, wie sie die ausser allem Zweifel stehende Zunahme des Verkehres in kürzester Zeit stellen wird, gerecht zu werden, steht die Gesellschaft im Begriff, die von der Firma Borsig seiner Zeit bezogene und seit Mai 1897 im Betriebe befindliche 200pferdige Maschine gegen eine 400pferdige derselben Firma auszuwechseln. Im Berichtsjahre ist die Capitalserhöhung der Gesellschaft um 2,016.000 Mk., entsprechend dem Beschlusse der Generalversammlung vom 1. Mai 1895, durchgeführt worden. Der nach Bestreitung der Emissionskosten erzielte Ueberschuss aus dem Agio von 3% wurde dem Reservefonds zugeführt. Leider ist es nicht gelungen, mit der Stadt Berlin einen neuen Vertrag zum Abschluss zu bringen, bei welchem eine, wenn auch nur einigermassen den Verhältnissen der Gesellschaft entsprechende Prosperität des Unternehmens gesichert schien. Da die von der Stadtgemeinde Berlin gestellten Bedingungen wesentlich über den Rahmen derjenigen hinausgehen, was nach Massgabe des Kleinbahngesetzes der Wegeunterhaltungspflichtige zu fordern berechtigt ist, so erübrigt nur, behufs Herbeiführung eines Vertrages auf annehmbarer Grundlage das in obigem Gesetze vorgesehene Ergänzungsverfahren einzuleiten und durch die dazu berufenen Instanzen einer Prüfung darüber herbeizuführen, ob die an die Gesellschaft gestellten Forderungen sich als ein „angemessenes Entgelt" für die Zustimmung der Stadt darstellen. Die Verwaltung der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn liegt auch heute noch die Hoffnung, dass es ihr gelingen wird, mit der Stadt Berlin zu einer Verständigung zu gelangen, welche den Interessen beider Theile billige Rechnung trägt. Der Bruttoertrag beziffert sich auf 1,316.501 Mk. (i. V. 943.524 Mk.), darunter 1,249.287 Mk. Betriebseinnahmen. Aus dem Betriebe allein ergab sich eine Einnahme von 1,099.287 Mk. (gegen das Vorjahr + 168.487 Mk.). Vom den Betriebseinnahmen entfallen auf die Fahrt 2·15 Mk. (i. V. 2·10 Mk.), auf den laufenden Kilometer 0·354 Mk. (0·361 Mk.) und auf die Person 10·68 Pfg. (11·70 Pfg.). Befördert wurden 10,290.930 Personen (i. V. 7,854.439 Pers.). Die Betriebsausgaben erforderten 1,046.835 Mk., die Abschreibungen 180.338 Mk. (i. V. 128.775 Mk.). Als Reingewinn verbleiben 137.813 Mk. (i. V. 124.060 Mk.). Davon werden 5% (i. V. 5%). Dividende auf das alte Actiencapital von 2,016.000 Mk. mit 115.920 Mk. (i. V. 100.800 Mk.) vertheilt.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. Der Geschäftsbericht für 1898/99 constatirt, dass die befriedigende Entwicklung des Unternehmens im abgelaufenen Geschäftsjahr weitere Fortschritte zeigte. Unter denen hinzugekommenen grösseren Anlagen sind insbesondere zu nennen: Elektricitätswerke Veltenhof, Bielefeld, Elektricitätswerk und Strassenbahn Luhlin, Vorortbahn Kiew-Swatoschin u. s. w. Mit der Stadt Charlottenburg wurde ein neuer zu erbauende Werk ausserdem ein Pacht- und Betriebsvertrag auf die Dauer von 10 Jahren abgeschlossen worden. Für den seiner Zeit mit der Stadt Wiesbaden abgeschlossenen ganz ähnlichen Vertrag hat das erste Betriebsjahr einen unbedeutenden Fehlbetrag ergeben. Inzwischen hat sich dort die Lage der Anschlüsse bis zum 1. Juni d. J. auf 15.525 Lampen und 150 PS-Motoren erhöht. Der Sitz der Hauptzweigniederlassung für Schlesien wurde von Beuthen nach Breslau verlegt und das oberschlesische Bureau dem Breslauer Hauptbureau als Unterabtheilung angegliedert. Behufs besserer und übersichtlicher Bearbeitung des ausgedehnten Geschäftes wurde mit der „Aktiesolskabet Klosteroens mekaniske ouelektriske Verksteder in Skien" ein Abkommen getroffen, gemäss welchem diese Gesellschaft die Fabrikation von Dynamomaschinen und Motoren mit Ausschluss nach Modellen der Actiengesellschaft übernimmt, dagegen ausserdem hat sich diese bei der Gesellschaft durch Uebernahme eines Theiles der Actien mit Capital betheiligt. Eine weitere Capitalbetheiligung hat die Frankfurter Gesellschaft bei der „Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen" genommen, die von ihr im Verein mit den Firmen Siemens & Halske und Union-Elektricitäts-Gesellschaft sowie einer Reihe anderer Gesellschaften gegründet worden ist, um insbesondere den Bau und Vertrieb von elektrisch betriebenen Strassenfahrzeugen (Automobilen) zu übernehmen. Den elektrotechnischen Firmen ist hierbei die Lieferung der elektrischen Einrichtungen unter bestimmten Bedingungen zu gleichen Theilen gesichert. Der letztjährige Rohgewinn stellt sich auf 2,147.008 Mk. (i. V. 1,842.341 Mk.). Nach Absetzung der allgemeinen Unkosten mit 1,272.826 Mk. (779.652 Mk.), der Abschreibungen mit 101.263 Mark (160.280 Mk.) und Kosten der Obligationen-Convertirung mit 61.745 Mk., verbleibt ein Reingewinn von 746.697 Mk. (419.370 Mk.), der folgende Verwendung finden soll: 102.061 Mk. (55.225 Mk.) für Extraabschreibungen, 124.000 Mk. (54.745 Mk.) für Tantièmen, 440.000 Mk. als 11% (i. V. 10%) Dividende, 40.636 Mk. (17.524 Mk.) als Vortrag auf neue Rechnung.

Actiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden. Dem Geschäftsbericht zufolge sind im verflossenen Jahre die Elektricitätswerke Schmölln, Sinsheim und Riesa dem regelrechten Betriebe übergeben worden. Die von der Gesellschaft in's Leben gerufene Süddeutsche Elektricitäts-Actiengesellschaft zu Ludwigshafen a. Rhein hat ein reiches Feld der Thätigkeit gefunden und konnte bereits für das erste Geschäftsjahr 6% Dividende vertheilen Weiterhin betheiligte sich die Gesellschaft commanditorisch bei der Firma Hussar & Co. in Bukarest. Die im vorigen Jahre erlangten, zum Theil mit den dortigen Staatsbehörden geschlossenen Aufträge kommen in diesem Jahre zur Ausführung. Im laufenden Jahre wurde die Finanzirung der elektrischen Centrale in Neumünster (Holstein) übernommen, die Bauausführung dieser Licht-, Kraft- und Wasseranlage erfolgt durch die Baltische Elektricitäts-Gesellschaft in Kiel, die elektrischen Anlagen werden von den vormals Kummer'schen Elektricitätswerken in Dresden geliefert. Der vertheilbare Gewinn beträgt 135.638 Mk. und soll wie folgt vertheilt werden: 5% Reservefonds 6340 Mk., 6% Dividende (wie im Vorjahre) 120.000 Mk., Tantièmen 4854 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 4145 Mk.

Actiengesellschaft Körting's Elektricitätswerke in Hannover. Die jüngst abgehaltene Generalversammlung beschloss die Vertheilung einer Dividende von 8% für das erste Geschäftsjahr. Ueber die beantragte Erhöhung des Grundcapitales war die Versammlung nicht beschlussfähig, weshalb eine ausserordentliche Generalversammlung auf den 11. Juli einberufen wird. In den Aufsichtsrath wurden die ausscheidenden Mitglieder wieder- und die Herren Stadtrath Dodel und Hütten-Director H. Claus in Thale a. H. neugewählt. Der Geschäftsbericht für 1898/99 beleuchtet zunächst das Vertragsverhältnis zu der Firma Gebr. Körting in Körtingsdorf bei Hannover. Das im Besitze der Actiengesellschaft befindliche Elektricitätswerk Clausthal-Zellerfeld im Harz z. B. ist ebenso wie seine geringen Maschinengrösse von zwei Stück 60pferdigen Maschinen bereits in seinem ersten Betriebsjahr in Bezug auf den Brennmaterialverbrauch — nach Angabe des Berichtes — das am günstigsten arbeitende Elektricitätswerk. Es werden pro Kilogramm Brennmaterial im Jahresdurchschnitt 767 Wattstunden an das Leitungsnetz abgegeben, eine Zahl, die sich heute im ganzen Betriebsjahre noch erheblich günstiger stellen wird. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den beiden Elektricitätswerken der Actiengesellschaft Othmarschen und Walsrode. Ausser diesen drei bereits im Betrieb befindlichen Anlagen hat die Actiengesellschaft eine Anzahl erst am 1. April 1899 fertiggestellter und in Betrieb gesetzter Werke übernommen; es sind dies die Werke: Neumarkt in Schlesien, Reichenbach (Oberlausitz) und Alt-Rahlstedt bei Hamburg. Das gleichfalls übernommene Werk Bentheim-Gildehaus wird in wenigen Wochen fertiggestellt sein und mit der Stromlieferung beginnen. Nach Abschreibungen von 20.950 Mk. verbleibt für 1898/99 ein Nettogewinn von 63.791 Mk. Hiervon werden 3189 Mk. dem Reservefonds zugeführt, 60.000 Mk. = 6% Dividende an die Actionäre zur Auszahlung gebracht und 601 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen. Laut Beschluss der Generalversammlung vom 22. v. M. wird das Actiencapital von 1,000.000 Mk. auf 3,000.000 Mk. erhöht.

Bau-Gesellschaft für elektrische Anlagen in Aachen. Diese Gesellschaft ist nunmehr ins Handelsregister eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist Ankauf und Verwerthung von Gegenständen, die mit elektrischen Anlagen oder deren Installation in Verbindung stehen, die Uebernahme der Lieferung und des Baues von Anlagen auf dem Gebiete der angewandten Elektrotechnik. Das Grundcapital beträgt eine Million Mark. Den ersten Aufsichtsrath bilden Commerzienrath Lynen zu Stolberg Rechtsanwalt Springsfeld zu Aachen und Ingenieur Müller zu Aachen.

Nernst Electric Light Company in London. In der am 21. d. M. in London abgehaltenen Generalversammlung führte der Vorsitzende Sir Henry C. Mance aus, dass nun bei Gründung der Gesellschaft angenommen habe, die Nernst'sche Lampe würde sich hauptsächlich nur für die Strassenbeleuchtung eignen. Die Resultate der in den letzten drei Monaten vorgenommenen Experimente hätten indess ergeben, dass die Lampe in ausgedehnter Weise auch für die Beleuchtung von Schulen, Wohnungen etc. verwendet werden könne. Es sei auch eine Lampe für militärische Zwecke construirt worden. Die kleinste Lampe, die hergestellt worden ist, besitze eine Leuchtkraft von zehn Kerzen. Patente seien bereits für 20 Länder gesichert worden. Verhandlungen mit 16 anderen Ländern seien noch in der Schwebe. Der Betriebsdirector der Gesellschaft, Mr. Drake, er

Digitized by Google

klärte, dass die Fabrikation der Lampe sich bis jetzt noch in dem Stadium der Experimente befunden habe und dass daran gearbeitet wurde, um sie für den Markt brauchbar zu machen. Als er sein Amt antrat, habe es noch einer Zeit von 30 Secunden bedurft, um die Lampe zum Brennen zu bringen; jetzt sei man im Stande, eine Lampe herzustellen, die 600 Stunden brennt und auf automatischem Wege in nur sechs Secunden angezündet werden kann. Neulich sei in Berlin eine Conferenz abgehalten worden, auf welcher die gesammten Interessenten vertreten waren. Mr. James Swinburne, der consultirende Ingenieur, führte aus, er habe ursprünglich geglaubt, dass für die Gesellschaft in erster Linie ein Gewinn aus der Herstellung grosser Lampen, die an die Stelle des Bogenlichtes treten könnten, zu erzielen kommne; es seien aber in der letzten Zeit auch grosse Fortschritte in der Fabrikation kleiner Lampen gemacht worden. Vielleicht sei es möglich, schon in diesem Herbst mit dem Verkauf der Lampen vorzugehen, aber er halte es für besser, damit bis zum nächsten Herbst zu warten. Der Vorsitzende erwiderte auf die Anfrage eines Actionärs, dass die Quotirung der Actien an der Londoner Börse beantragt worden sei. Der Börsenvorstand habe aber einige Aenderungen in den Statuten der Gesellschaft verlangt und demnächst würde eine ausserordentliche Generalversammlung einberufen werden, welche die betreffenden Statutenänderungen beschliessen soll. („Berl. Börs.-C.“; (Vergl. II. 9. S. 111, 2898).

Internationale Druckluft- und Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Die am 27. v. M. stattgehabte ordentliche General-Versammlung, in welcher das gesammte Actiencapital von 30 Millionen Mark vertreten war, genehmigte den Jahresabschluss für 1898 und ertheilte der Verwaltung Entlastung. Zur Tilgung der Unterbilanz im Betrage von 11.875.238 Mk. wurde beantragt, das Grundcapital um 15 Millionen Mark auf 15 Millionen Mark herabzusetzen und dieser Antrag gutgeheissen. In Ausführung dieses Beschlusses haben, da Actienurkunden bisher nicht ausgegeben sind, die derzeitigen Actionäre der Gesellschaft gegenüber zu erklären, dass sich ihr Actiencredit auf die Hälfte vermindert, so dass ein jeder von ihnen zwei Actien von je 1000 Mk. nur eine Actie im gleichen Nennbetrage von der Gesellschaft zu fordern berechtigt ist. Endlich wurde beschlossen, die Firma in „Internationale Elektricitäts-Gesellschaft“ abzuändern. Die hiedurch, sowie durch die Bestimmungen des neuen Handelsgesetzbuches veranlassten Abänderungen des Statuts wurden genehmigt. Der Aufsichtsrath erhält darnach als Tantième $5^{0}/_{0}$ von demjenigen Theil des Reingewinns, der nach Abzug der Rückstellungen, der vertragsmässigen Tantièmen und $4^{0}/_{0}$ Dividende für die Actionäre übrig bleibt, mindestens aber jedes Aufsichtsrathsmitglied jährlich 2.000 Mk. In den Aufsichtsrath wurden die turnusmässig ausscheidenden Mitglieder Banquier Bernhard Frentzel und Rechtsanwalt z. D. Salomonsohn wiedergewählt. Der Rechenschaftsbericht bringt zunächst den Jahresabschluss der Compagnie Parisienne de l'Air comprimé. Der Abschluss dieser Gesellschaft vom 30. Juni 1898 zeigt einen Betriebs-Reingewinn von 1,963,357 Frcs. Davon entfallen auf die Electricität 1,896,502 Frcs. und auf Druckluft 84.029 Frcs. Nach Begleichung der Tantièmen, sowie der sich auf 2,267,742 Frcs. beziffernden Zinsen und Provisionen, verbleibt ein Verlust von 526,759 Frcs. Hiezu treten 3,551,539 Frcs. Verluste aus früheren Jahren, sowie 1,082,881 Frcs. Abschreibungen zu Lasten der Sanirung des Unternehmens, so dass sich die gesammte Unterbilanz auf 5,155,183 Frcs. bei einem Actiencapital von 20 Millionen Francs stellte. Die Zahl der installirten sechzehnkerzigen Lampen einschliesslich der abgegebenen motorischen Kraft — diese in sechzehnkerzige Lampen umgerechnet — beläuft sich jetzt auf 174.277 (i. V. 140.000). Auch betreffs des Druckluftbetriebes ist eine stetige Besserung festzustellen. Für die Verwirklichung der Absicht, die Anlagen des Sectors für 250.000 installirte sechzehnkerzige Lampen anzubauen, bedürfte es der Beschaffung weiterer Maschinenkraft, neuer Kabel, sowie der Canalisation des Quartier Marais, welche die Errichtung einer neuen Unterstation erheischt. Zur Beschaffung der hiefür erforderlichen Mittel von 4 Millionen Francs hat sich ein Consortium gebildet, welches im wesentlichen aus den bei der Internationalen Druckluft- und Elektricität-Gesellschaft Betheiligten besteht. Sodann erwähnt der Bericht die im verflossenen Jahre durchgeführte finanzielle Reconstruction der Compagnie Parisienne. Durch Beschluss der General-Versammlung vom 27. Juni 1898 wurde das damalige Capital der Gesellschaft von 20,000.000 Frcs. durch Zusammenlegung von fünf zu zwei Actien auf nom. 8,000.000 Frcs. herabgesetzt und durch Ausgabe von nom. 17,000.000 Frcs. neuer Actien auf 25,000.000 Frcs. erhöht. Die Internationale Druckluft- und Elektricitäts-Gesellschaft hatte nominal 12.318.000 Frcs. neue Actien zu übernehmen unter gleichzeitigem Verzicht von 6,621.992 Frcs. an Zinsen und Provisionen. Unter Berücksichtigung der Reconstruction hat die Compagnie Parisienne auf den 1. Juli 1898 eine Bilanz aufgestellt. Danach befinden sich unter den 40,589.185 Frcs. Passiven das Actiencapital von 25 Millionen Francs, 13.838.341 Frcs. diverse Creditoren, 508.936 Frcs. Vorschüsse von Consumenten, 462.119 Frcs. Forderungen von Lieferanten und 723.838 Frcs. Zahlungsverpflichtungen. Bei der finanziellen Reconstruction der Compagnie Parisienne erwarb der Internationalen Drucklucht- und Elektricitäts-Gesellschaft durch die Zusammenlegung ihrer fünf alten in zwei neue Pariser Actien auf Effecten-Conto ein buchmässiger Verlust von 6,276.863 Mk., ferner ein Verlust durch den der Compagnie Parisienne in dieser Höhe gewährten Erlass der Zins- und Provisionsforderung von 5,216.874 Mk., zusammen 11,493.737 Mk. Hiezu treten: die gezahlte Ablösung der statutarischen Gewinnbetheiligung mit 22.982 Mk. und allgemeine Geschäftsunkosten im Betrage von 63.013 Mk. Dieser Verlust von 11,579.732 Mk. vermindert sich um den Ueberschuss der erwarteten über die gezahlten Zinsen und Provisionen von 655.349 Mk. auf 10,924.383 Mk., so dass sich unter Hinzurechnung des Saldovortrags von 945.854 Mk. ein Gesammtverlust von 11.875.238 Mk. ergibt.

Compania Barcelonesa de Electricidad. Laut Geschäftsberichtes für 1898 betrugen die Einnahmen 403.319 Pesetas, darunter 387.923 Pesetas Zinsen. Dagegen erforderten die allgemeinen Kosten 139.998 Pesetas und diverse Lasten 37.209 Pesetas. Als Reingewinn verblieben 227.140 Pesetas. Davon werden 11.357 Pesetas den ordentlichen Reservefonds und 215.783 Pesetas der Specialreserve überwiesen. Letztere steht behufs Verstärkung der Abschreibungen zur Verfügung des Aufsichtsrathes. Der Bericht besagt, dass sich zwar der Consum an elektrischer Energie sowohl zu Beleuchtungs- wie zu motorischen Zwecken in erfreulicher Weise vermehrt habe, dass jedoch das Resultat des Geschäftsjahres auch bei der neuen Centrale, welche 1898 das erste Jahr im vollen Betrieb stand, durch anormale Verhältnisse ungünstig beeinflusst worden.

Preiserhöhung. Die nachstehend genannten Firmen bringen zur Kenntnis, dass sie sich infolge der ausserordentlich gesteigenen Rohmaterialien-Preise gezwungen sehen, vom 20. Juni 1899 ab auf die Listenpreise der von ihnen hergestellten Accessoires, als Ausschalter, Umschalter, Fassungen, Sicherungen und Accumulatoren-Apparate einen Aufschlag von 5% netto eintreten zu lassen: Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.); Bergmann-Elektromotoren- und Dynamowerke Actiengesellschaft; Dr. Paul Meyer; Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co.; „Helios“ Elektricitäts-Actiengesellschaft; Siemens & Halske Actiengesellschaft; Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft; Brown, Boveri & Cie.; Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co.; Gebr. Körting; Maschinenfabrik Esslingen; Union Elektricitäts-Gesellschaft; Voigt & Haeffner; S. Bergmann & Co. Actiengesellschaft.

Berichtigung.

In dem Artikel des Herrn Ing. G. Ossanna „Ueber Schaltungen mit aufgeschnittenen Gleichstromwickelungen“ soll der auf Seite 353, Spalte 1, Zeile 15 von unten, beginnende Absatz folgendermassen lauten:

„Bei erster Schaltung, Schleifen- oder Wellen-Wickelung vorausgesetzt, sind Ausgleichsströme absolut ausgeschlossen, wie immer auch die Vertheilung des Feldes im Luftrame sein mag, während bei letzterer Schaltung nur bei bestimmten Feldvertheilungen Ausgleichsströme nicht auftreten können; bei solchen Feldvertheilungen jedoch, wie sie in der Praxis nu meisten vorkommen, sind Ausgleichsströme so gut wie ausgeschlossen, nachdem dieselben nie eine schädliche Grenze erreichen können.“

Schluss der Redaction: 4. Juli 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 29. **WIEN, 16. Juli 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der dem Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Dr. A. v. Waltenhofen 391
Elektrische Blocksignal-Einrichtung mit directer Bethätigung der Antriebswerke durch elektrische Ströme. System Franz Křižik in Prag 392
Brand der elektrischen Ausstellung in Como 398
Die Leistungsfähigkeit des elektrischen Automobiles . . . 399
Eine Automobilfahrordnung in Niederösterreich 399
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 400
Ausgeführte und projectirte Anlagen 400
Patentnachrichten 401
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 402

Dr. A. v. Waltenhofen

k. k. Hofrath, Professor und Vorstand des elektrotechnischen Institutes an der technischen Hochschule in Wien etc.

Am 27. Juni hielt Hofrath v. Waltenhofen seine letzte Vorlesung und beendete damit seine an Erfolgen reiche akademische Laufbahn. Seine Verdienste als Lehrer und Forscher hervorzuheben, die ihm sowohl in Oesterreich wie im Auslande vielseitig Anerkennung verschafften, hiesse Bekanntes wiederholen. Sachliche Gründlichkeit, strenge Objectivität, die ihn nie in den Fehler verfallen liess, die Verdienste Anderer zu verkleinern, sind als ihn charakterisirende Eigenschaften ebenso rühmend hervorzuheben, wie der vornehme Styl, der seine Abhandlungen kennzeichnet. Stets auf experimenteller Basis stehend, zeigt er sich als moderner Naturforscher, der heute mehr denn je seine Aufgabe darin zu erblicken hat, die Vorgänge in der Natur zu beschreiben. Seine zahlreichen Abhandlungen, von denen wir am Schlusse die wichtigsten anführen, geben ein beredtes Zeugnis hiefür.

Dass sachliche Gründlichkeit und strenge Objectivität auch die hervorstechendsten Merkmale seiner lehramtlichen Thätigkeit waren, zeigen die Anhänglichkeit, die seine zahlreichen ehemaligen Schüler für ihn bekunden und die begeisterten Ovationen, die ihm seine jetzigen Hörer anlässlich seines Scheidens vom Lehramte bereiteten.

Die von wahrer Zuneigung dictirten Worte des jetzigen Constructeurs am Institute, Dr. Max Reithoffer, die den Schluss seiner an anderer Stelle publizirten Ansprache bilden, uns zu eigen machend, sprechen auch wir den Wunsch aus, Hofrath v. Waltenhofen möge noch viele Jahre seiner wissenschaftlichen Thätigkeit leben und dem Elektrotechnischen Vereine sein stets bewiesenes Wohlwollen auch fürderhin bewahren.

Hier ein kurzer Abriss seiner Lebensgeschichte:

Adalbert v. Waltenhofen zu Eglofsheimb (geboren am 14. Mai 1828 zu Admonthühel in Steiermark), ein Sohn des zu Graz im Jahre 1878 verstorbenen Hofrathes Carl v. Waltenhofen, genoss den ersten Unterricht im elterlichen Hause, besuchte hierauf durch fünf Jahre das Gymnasium in Judenburg und vollendete seine Gymnasialbildung bei den Schotten in Wien. Nach Beendigung der höheren Studien an der Universität und dem polytechnischen Institute wurde ihm im Jahre 1848 die Assistentenstelle der Lehrkanzeln für Mathematik und Physik an der Universität Graz verliehen. Als aber nach Einführung der Staatsprüfungen für Gymnasial-Lehramtscandidaten i. J. 1850 die erste Prüfungscommission in Wien unter dem Vorsitze des nachmaligen Ministers Freiherr v. Baumgartner eingesetzt wurde, unterzog er sich sofort dieser Prüfung. Im September desselben Jahres zum Assistenten für Physik am k. k. polytechnischen Institute in Wien ernannt, erhielt er fast gleichzeitig den Antrag, am neuorganisirten akademischen Ober-Gymnasium in Graz eine Lehrstelle für Mathematik und Physik provisorisch zu übernehmen, die ihm auch bald definitiv verliehen wurde. Dazu übertrug ihm der steiermärkische ständische Ausschuss im November 1851 die Supplirung

Digitized by Google

der physikalischen Lehrkanzel am Joanneum in Graz. Ein Jahr später ward ihm von Seite des Unterrichtsministers, Grafen Leo Thun, die Lehrkanzel der Physik an der Universität in Innsbruck angetragen. Er folgte diesem Rufe im Sommer 1853 und gestaltete das physikalische Cabinet zu einem für wissenschaftliche Arbeiten und zur Heranbildung von Lehramtscandidaten geeigneten Laboratorium um. Aus jener Zeit datiren in der That die ersten physikalischen Arbeiten, welche aus der Innsbrucker Universität hervorgegangen sind. Im Herbste 1867 zum Professor der allgemeinen und technischen Physik am polytechnischen Landesinstitute in Prag ernannt, richtete er auch hier ein neues physikalisches Laboratorium für das nach der Trennung des zweisprachigen Institutes selbstständig gewordene deutsche Polytechnikum ein. Aus diesem Laboratorium ging eine grosse Zahl seiner Arbeiten hervor. 1868 zum ausserordentlichen und 1869 zum ordentlichen Mitgliede der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften gewählt, wurde er 1875 Vice-Präsident derselben und 1871 correspondirendes Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Er ist auch Ehrenmitglied des militärwissenschaftlichen Vereines in Prag und bekleidete zweimal die Würde eines Rectors der deutschen technischen Hochschule daselbst; 1878 wurde ihm der Titel und Charakter eines Regierungsrathes verliehen.

Seit 1881 hielt er an der Prager Hochschule Vorträge über Elektrotechnik, für welches Lehrfach das Unterrichts-Ministerium ihn im Jahre 1883 an die technische Hochschule in Wien berief, und organisirte hier das erste selbstständige elektrotechnische Institut in Oesterreich. Im Jahre 1888 wurde ihm der Orden der eisernen Krone verliehen, 1889 wurde er zum Präsidenten des elektrotechnischen Vereines in Wien gewählt und in demselben Jahre zum Präsidenten des Verwaltungsrathes der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft in Wien berufen, im Jahre 1894 endlich mit dem Titel und Charakter eines Hofrathes ausgezeichnet.

Von seinen Abhandlungen wollen wir die nachfolgenden anführen:

„Ueber das elektromagnetische Verhalten des Stahles (1863)." — „Ueber eine anormale Magnetisirung des Eisens (1863)." — „Ueber die Coercitivkraft verschiedener Stahlsorten (1864)". — „Elektromagnetische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die Anwendbarkeit der Müller'schen Formel (1865, 1870)." — „Ueber eine neue elektromagnetische Maschine und über die Beurtheilung des Nutzeffectes und der Betriebskosten solcher Maschinen im allgemeinen (1867)." — „Ueber die Lullin'schen und die Lichtenberg'schen Figuren (1866)." — „Ueber eine neue Methode, die Widerstände galvanischer Ketten zu messen (1868)." — „Ueber die Grenzen der Magnetisirbarkeit des Eisens und des Stahles (1869)." — „Ueber die elektromagnetische Tragkraft (1871)." — „Ueber die Anziehung, welche eine Magnetisirungsspirale auf einen beweglichen Eisenkern ausübt (1870)." — „Ueber die Grenzen der Giltigkeit des Lenz-Jacobi'schen Gesetzes (1871)." — „Ueber eine neue Form der Nobili'schen Säule (1872)." — „Ueber ein allgemeines Theorem zur Berechnung der Wirkung magnetisirender Spiralen (1875)." — „Ueber die Gesetze des durch elektrische Ströme bewirkten Drahtglühens (1874)." — „Ueber die neuen Inductionsmaschinen von Siemens & Halske (1875)." — „Ueber den Peltier'schen Versuch (1877)." — „Ueber die elektrische Durchbohrung des Glases (1879)." — „Ueber das magnetische Verhalten des pulverförmigen Eisens (1879)." — „Ueber eine directe Messung der Inductionsarbeit und eine daraus abgeleitete Bestimmung des mechanischen Aequivalentes der Wärme (1879)." — „Beiträge zur Geschichte der neueren dynamoelektrischen Maschinen (1883)." — „Ueber einen neuen Apparat zur Demonstration der Foucault'schen Ströme (1883)." — „Ueber ein lehrreiches Experiment, welches sich mit den unsymmetrischen Thermosäulen ausführen lässt (1883)." — „Bemerkungen über die Elektromagnete der Dynamomaschinen (1884)." — „Ueber die Charakteristik von Deprez und über den Einfluss der Ankerströme auf die Intensität des magnetischen Feldes (1885)." — „Ein Versuch über die Tragkraft von Elektromagneten (1885)." — „Bericht über die Accumulatoren von Farbaky und Schenek in Schemnitz (1886)." — „Ueber die Formeln von Müller und von Dub für cylindrische Elektromagnete (1886)." — „Einige praktische Formeln zur Berechnung von Elektromagneten (1886)." — „Das Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske (1886)." — „Einige Bemerkungen über die Frölich'sche Theorie der dynamoelektrischen Maschinen (1886)." — „Neuere Versuche über die Magnetisirungsformel (1887)." — „Inductions- und Schaltungsregeln für magnetelektrische Maschinen (1887)." — „Allgemeine Lehrsätze über Ring- und Trommelanker (1887)." — „Ueber die physikalische Bedeutung der verschiedenen Magnetisirungsformeln (1889)." — „Die Thermosäule als Accumulator (1890)." —

Hofrath v. Waltenhofen hat auch die folgenden Bücher verfasst: „Grundriss der allgemeinen mechanischen Physik (1875)." — „Die internationalen absoluten Maasse, insbesondere die elektrischen Maasse." — „Ueber Blitzableiter".

Elektrische Blocksignal-Einrichtung mit directer Bethätigung der Antriebswerke durch elektrische Ströme.

System Franz Křižík in Prag.

Bei Verwendung der bisher im Eisenbahnbetriebe für Signalisirungszwecke gebräuchlichen Elektricitätsquellen, wie galvanische Batterien und Inductoren, ist die von denselben zu erlangende Arbeitsleistung eine so geringe, dass ein directer Antrieb der Signalwerke nur in jenen seltneren Fällen möglich ist, wo die Anforderungen an die Kraft, wie bei den Klingelwerken, optischen Controlen etc. auf ein geringes Maass herabsinken.

Sind jedoch, wie dies bei der Mehrzahl der für die Sicherung des Zugsverkehres verwendeten Signal- und Sicherungsapparate zutrifft, zur Bethätigung derselben grössere Kräfte erforderlich, als in diesen Elektricitätsquellen zur Verfügung stehen (sollen die Betriebs- und Erhaltungskosten ein zulässiges Maass nicht überschreiten), so müssen für den eigentlichen Antrieb mechanische Kräfte, wie Gewichte, Federn, verwendet, oder derselbe direct der Menschenhand übertragen werden, wo hingegen der Elektricität nur eine Hilfsrolle zugewiesen ist, indem die directe oder indirecte Bethätigung der Signale von der Einwirkung derselben abhängig gemacht wird.

So wurden, um die durchlaufende Glockensignalisirung oder die Umstellung entfernt stehender Einfahrtssignale zu ermöglichen, robuste Triebwerke

Digitized by Google

gebaut, welche von Gewichten, zuweilen auch Federn angetrieben, die gewünschte Arbeitsleistung vollziehen, deren Antrieb, bezw. Rückbringung in die Ruhelage aber von elektrisch betriebenen Auslöse-, bezw. Arretirungsvorrichtungen in Abhängigkeit gebracht ist.

Dort, wo die Umstellung der Signale mittelst eigener Stellwerke durch Menschenhand erfolgt, diese Umstellung aber von der Zustimmung einer entfernten Stelle abhängig gemacht werden soll, wird der Elektricität die Rolle zugewiesen, diese Umstellung unter Vermittlung einer Hemm- und Avisirungs-Vorrichtung zu verbieten oder zu gestatten.

Da das Umstellen eines Signales oder einer Weiche, oder bei den Glockensignalen das Hin- und Herbewegen des zur Erreichung der beabsichtigten kräftigen Schallwirkung nothwendigerweise schweren Klöppels einen relativ grossen Kraftaufwand bedingt, für die, die Abhängigkeitsgestaltung von der Ausgangsstelle bedingenden elektrischen Einrichtungen jedoch nur relativ sehr geringe Kräfte zur Verfügung stehen, musste man, um den richtigen Einklang zwischen denselben herzustellen, zu zwar äusserst sinnreichen, aber dabei auch sehr complicirten und zarten Constructionen die Zuflucht nehmen. Dass eine solche Vorrichtung nur bei der sorgfältigsten Ausführung, unter Verwendung des besten Materiales, für die Dauer die Gewähr der Betriebsicherheit zu bieten vermag und einer stetigen sorgsamen Ueberwachung bedarf, ist sofort einleuchtend. Trotz der hiebei zu überwindenden Schwierigkeiten ist es den an der Construction dieser Einrichtungen Mitwirkenden gelungen, dieselben so sicher wirkend zu gestalten, dass die Abwickelung des dermalen so bedeutend gesteigerten Zugsverkehres, welche nur auf einer durchaus verlässlichen Signalisirung fusst, keinerlei Schwierigkeiten mehr begegnet.

Diese Entwickelung der Signalisirung war auch durchaus eine naturgemässe, indem die grossen Vortheile der Fernwirkung der Elektricität für den Sicherungs- und Nachrichtendienst der Eisenbahnen schon zu einer Zeit erkannt wurden, wo die Elektrotechnik sozusagen noch in den Kinderschuhen lag und das Bestreben dahin gerichtet war, diese Naturkraft in intensiver Weise für diese Zwecke auszunützen. Den vereinten Bestrebungen ist es nun gelungen, ganz Vorzügliches zu schaffen, wogegen, dem Trägheitsgesetze entsprechend, die Verwerthung der Errungenschaften der modernen Elektrotechnik nicht jene Fortschritte aufzuweisen vermag, wie selbe es, der grossen Vortheile wegen, welche sie gewährt, verdient.

Und doch lag, da in den Dynamomaschinen und Accumulatoren nunmehr die Möglichkeit gegeben ist, Elektricität in beliebigen Mengen auf billigem Wege zu erzeugen, aufzuspeichern und nach Bedarf zu verwenden, die Anregung sehr nahe, die nun zur Verfügung stehenden elektrischen Kräfte zum directen Antriebe der Signal-, bezw. Stellwerke auszunützen und Arbeitsleistung und Abhängigkeitsgestaltung hiedurch in einfacher Weise zu verbinden, um hiedurch nicht nur an Sicherheit zu gewinnen, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch an Betriebskosten zu sparen.

Insbesondere sind es, da das Fahren in Raumdistanz immer mehr und mehr Eingang findet, die Blocksignale, für welche sich die Verwerthung starker elektromotorischer Kräfte in geeigneter Weise durchführen lässt, indem sich hier, wie aus der nunmehr zu beschreibenden Blocksignal-Einrichtung zu ersehen ist, der elektromotorische Antrieb, sowie die Herstellung der gegenseitigen Abhängigkeit in einfachster Weise durchführen lässt.

Diese Einrichtung besteht in ihrer Gesammtheit aus folgenden Theilen:

1. Dem Triebwerke.

2. Den mit dem Triebwerke verbundenen automatischen Umschaltern, deren Zahl von den durch das Triebwerk nach Massgabe der jeweiligen Bedingungen durchzuführenden Functionen abhängig ist.

3. Der Vorrichtung zur Uebertragung der rotirenden Bewegung des Triebwerkes auf eine hin- und hergehende, zum Zwecke der Stellung der Semaphorarme oder Weichen.

4. Den Schienencontacten.

5. Den Elektricitätsquellen.

6. Der die Verbindung zwischen den einzelnen organischen Theilen der Einrichtung herstellenden Leitung.

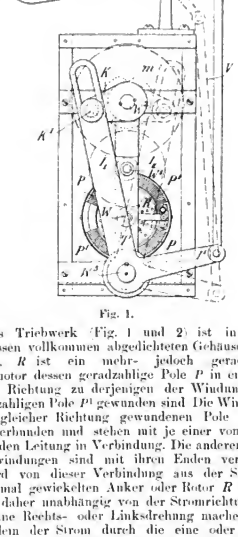


Fig. 1.

Das Triebwerk (Fig. 1 und 2) ist in einem nach aussen vollkommen abgeschlossenen Gehäuse untergebracht. R ist ein mehr- jedoch geradpoliger Elektromotor dessen geradzahlige Pole P in entgegengesetzter Richtung zu derjenigen der Windungen der ungeradzahligen Pole P' gewunden sind. Die Windungen der in gleicher Richtung gewundenen Pole sind in Serien verbunden und stehen mit je einer von aussen kommenden Leitung in Verbindung. Die anderen Enden der Polwindungen sind mit ihren Enden verbunden, und wird von dieser Verbindung aus der Strom zu dem normal gewickelten Anker oder Rotor R geführt, welcher daher unabhängig von der Stromrichtung entweder eine Rechts- oder Linksdrehung machen muss, je nachdem der Strom durch die eine oder andere Leitung hindurchgesendet wird, da beim Stromwechsel die Polarität umgekehrt wird.

Der Anker ist auf der Achse W befestigt und diese, wie die Achsen W^1 und W^2 zwischen den Gestellträgern $G\,G^1$ gelagert. Auf der Achse W ist ausserdem

Digitized by Google

das Triebrad T festgestellt, welches in das auf der Achse W^1 festgekeilte Zahnrad Z eingreift, dessen Bewegung durch das Triebrad T^1 und das Zahnrad Z^1 auf die Welle W^2 übertragen wird. Durch diese Zahnradübersetzung wird die Bewegung des Motorankers auf die eigentliche Antriebsachse W^2, jedoch mit bedeutend verlangsamter Bewegung und dementsprechend grösserer Kraftleistung übertragen.

Der automatische Umschalter besteht, wie aus Fig. 3 ersichtlich, aus einem um die Achse w drehbaren, nicht federnden Hebel h, an dessen vorderes Ende der aus federndem, nicht oxydirenden Metallstreifen zusammengesetzte Contacttheil c festgenietet ist. Ferner sind mit diesem Hebel zwei Lagerhügel fest verbunden, in deren ausgebohrten Achslagern sich die Rolle r aus Elfenbein drehen kann. An der Oberseite des Hebels h befindet sich die Druckfeder f, welche sich an die Anschlagschraube s anlehnt und das Bestreben hat,

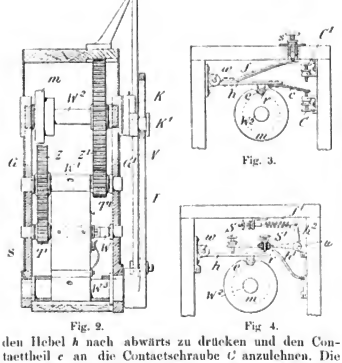


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

den Hebel h nach abwärts zu drücken und den Contacttheil c an die Contactschraube C anzulehnen. Die Anschlagschraube s und die Contactschraube C und C^1 sind zum Zwecke der Regulirung verstellbar gemacht und werden durch Gegenmuttern in der einmal gewählten Stellung festgehalten.

Unterhalb des Contacthebels befindet sich eine auf der Achse W^2 des Triebwerkes befestigte Scheibe m mit einer in eine sanfte Curve übergehenden Einkerbung e, in welche sich, wenn sich dieselbe in der in Fig. 3 gezeichneten Lage befindet, das Röllchen r einsenkt und hiedurch das Anlegen des Contacttheiles c an die Contactschraube C gestattet. Bei Drehung der Scheibe m wird das Röllchen r aus der Einkerbung heraus und hiebei auch gleichzeitig der Hebel h nach aufwärts gehoben, der Contacttheil c an die obere Contactschraube C^1 angelegt und die Feder f gespannt. Da die Stellung, bei welcher sich die Einkerbung e der Scheibe M gerade unterhalb des Röllchens r befindet, einer bestimmten Lage des Signales entspricht, kann nur in dieser Lage Strom über den Contact C und die Feder f zu dem nächsten Signale geleitet werden, und wird hiedurch eine den Sicherheitsbestimmungen entsprechende Abhängigkeit der Signale unter sich erreicht.

Soll jedoch, wie dies manche Fälle der Praxis erheischen, der Contact für eine Stellung des abhängigen Signales sofort geschlossen werden können, wenn der Contact für die andere Stellung des Signales unterbrochen ist, und so die Möglichkeit gegeben werden, die Rückstellung des Signales durchzuführen, ehe dasselbe noch seine Umstellung beendet hat, was namentlich für den elektrischen Antrieb von Wichtigkeit ist, so kommt der in Fig. 4 dargestellte automatische Um-

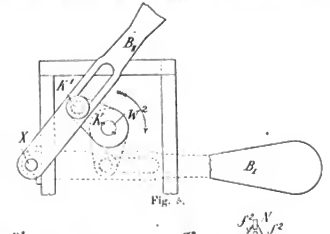


Fig. 5.

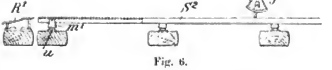


Fig. 6.

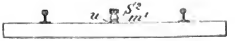


Fig. 8.

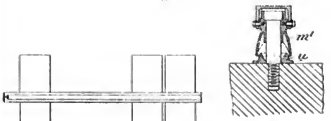


Fig. 7.

Fig. 9.

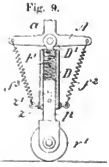


Fig. 10.

schalter zur Anwendung. Der um die Achse w drehbare, in gleicher Weise wie früher mit dem in Achslagern drehbaren Röllchen r aus Elfenbein versehene Hebel h trägt diesmal keinen federnden Contacttheil, sondern es liegt die Contactschraube S des durch die regulirbare Spiralfeder f^1 nach abwärts gedrückten horizontalen Armes des um die Achse w^1 drehbaren Winkelhebels h^1 h^2 direct auf dem Hebel h auf und schliesst mit demselben den Contact. Dreht sich die Scheibe m, so hebt sich das Röllchen r aus der Einkerbung e und mit ihm der Hebel h nach aufwärts. Hiedurch wird aber auch der Hebelarm h^1 nach aufwärts gehoben und

Digitized by Google

gelangt der Hebel h in Berührung mit der zweiten Contactschraube S^1 und hebt nun den Hebelarm h^1 noch ein Stückchen in die Höhe, wodurch der Contact zwischen h und S unterbrochen wird. Die beiden Contactschrauben S und S^1 sind nun so eingestellt, dass die eine Schraube stets den Hebel h verlässt, sobald derselbe die andere Schraube berührt: nämlich beim Hinaufgehen die Schraube S, wenn h die Contactschraube S^1 berührt, und beim Hinabgehen die Schraube S^1, wenn h mit S in Verbindung tritt.

Die Schraube S^1 ist in den Hebelarm h^1 isolirt eingesetzt und geht von derselben ebenso wie von der Schraube S und dem Hebel h ein isolirtes biegsames Kabel zu den vorgesehenen Verbindungspunkten ab. Bei diesem Umschalter wird daher der Contact für die entgegengesetzte Stellung des abhängigen Signales (Weiche) stets sofort geschlossen, sobald sich das Signal, welches die Abhängigkeit bedingt, in Bewegung setzt, so dass die Umstellerung des abhängigen Signales auch für diesen Fall und nicht blos für die Ruhelagen ermöglicht ist.

Die Uebertragungsvorrichtung ist ausserhalb des Triebwerkgehäuses angeordnet und besteht, wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, aus der auf dem Aussen-Ende der Welle W^2 aufgekeilten Kurbel K, deren Kurbelzapfen K^1 in einem Langschlitz des um die Achse W^3 drehbaren Winkelhebels J_1 J^1 eingreift und denselben je nach der Drehrichtung der Welle W^2 in die mit I oder II bezeichnete Lage bringt, welche den Endstellungen B^1 B^1 des mit B bezeichneten Semaphorarmes entsprechen. Die Länge und Lage des Schlitzes ist nun so bemessen, dass der Kurbelzapfen sich bei jeder Umstellung am unteren Ende des Schlitzes befindet und in dieser Lage der Kurbelarm senkrecht zu dem Hebelarm J^1 zu stehen kommt, so dass jeder Druck, welcher auf den Hebelarm J^1 mittelbar oder unmittelbar ausgeübt wird, durch die Achse W^2 aufgenommen und aufgehoben, somit eine Drehung der Kurbel unmöglich gemacht wird. Es ist also bei diesen Endstellungen der Semaphorarm festgehalten und kann durch äussere Einflüsse nicht aus seiner Lage gebracht werden. Die Uebertragung der Bewegung des Hebelarmes J auf den um die Achse X drehbaren Semaphor B erfolgt durch den rechten Arm J^1, dessen Ende ebenso wie der rückwärtige Arm des Semaphores mit der Zugstange V gelenkig verbunden ist.

Eine einfachere Form der Uebertragung der Bewegung der Motorwelle auf den Semaphor ist in Fig. 5 zur Darstellung gebracht. Hier ist der Semaphor einarmig und dreht sich um die Achse X. In den Langschlitz desselben greift gleichfalls der Kurbelzapfen K^1 der auf der Welle W^2 des Triebwerkes befestigten Kurbel K ein, und ist die Länge und Lage des Schlitzes im Semaphorarm B genau so bemessen, dass in den beiden Endstellungen des Semaphorarmes, d. h. horizontal um 45° nach aufwärts gerichtet, jeder auf denselben ausgeübte Zug oder Druck von der Welle W^2 aufgenommen wird, so dass hiedurch eine Umstellung des Signales unmöglich gemacht ist.

Der Schienencontact, durch welchen der Strom von der im Zuge untergebrachten Elektricitätsquelle abgenommen und zu den Signalen geleitet wird, besteht, wie aus den Fig. 6 und 7 ersichtlich, aus dem auf dem betreffenden Fahrzeuge angebrachten Contactgeber N, aus den beiden nichtisolirten Vor- und Abräumeschienen R^1 und aus der auf eigenartig construirten Isolatoren befestigten U-förmigen Contactschiene S^2 aus Stahl oder Gusseisen. Der Contactgeber N (Fig. 10) besteht aus dem mit dem Fahrzeuge fest aber isolirt verbundenen Doppelarme a, welcher mit dem einen Pole der Elektricitätsquelle in leitender Verbindung steht. In der Mitte dieses Armes a ist die Hülse D vermittelst der mit derselben festverschraubten Doppelöse D^1 durch einen horizontalen Zapfen in der Fahrtrichtung drehbar verbunden. Ausserdem steht die Hülse D durch die in zwei seitliche Nasen derselben eingehakten Spiralfedern f^2 f^2 mit dem Arme a, in dessen zwei seitliche Oesen die beiden anderen Enden dieser Federn eingehängt sind, in Verbindung. Innerhalb der Hülse D befindet sich die Druckspiralfeder F, auf welche ein in der Hülse eingeschobener Kolben p wirkt, welcher mit seinem unteren Theile aus derselben herausragt, aber durch die Führungsstifte z, welche sich in den in der Hülse D vorgesehenen Schlitzen z^1 bewegen können, am Abfallen verbindert wird. Dieser Kolben trägt in seiner gabelartigen Verlängerung, um eine horizontale Achse beweglich, die eigentliche Gleitrolle r^1, welche den Contact mit der Schiene vermittelt. An Stelle der Rolle kann auch eine Contactbürste wie in Fig. 6 angedeutet oder ein Contactklotz verwendet werden. Durch diese Anordnung ist die Möglichkeit des Ausweichens des Contacttheiles nach vorne und rückwärts, sowie nach oben gegeben und wird ein stets gleichmässiges Anschmiegen des Contacttheiles an die Contactschiene erzielt. Die Vor- und Abräumeschiene R^1 hat den Zweck, erstens ein gleichmässiges, langsames und stossloses Uebergleiten des Contacttheiles auf die eigentliche Contactschiene S^2 zu vermitteln und zweitens von dem Contacttheil etwa aufgenommene und daran haftende Unreinigkeiten abzustreifen.

Diese Schiene R^1 besteht aus einem Gussstück, dessen Untertheil gerade verläuft und auf den Schienenschwellen mittelst Bolzenschrauben befestigt ist. Der Obertheil ist in der Fahrtrichtung aufsteigend geschweift. Die Contactschiene S^2, deren Länge von der Maximalgeschwindigkeit der verkehrenden Züge abhängt, bietet an und für sich keine besonderen bemerkenswerthen Details.

Die Art und Weise der Befestigung und Isolirung derselben ist aus Fig. 8 und 9 zu entnehmen. Zur Isolirung dienen eigenartige Isolatoren. Der aus Gusseisen hergestellte Doppelglockenmantel m^1 derselben ist nach oben offen und durch zwei seitliche Schrauben mit der Contactschiene S^2 verbunden. Die Glocke als solche wird von einem in die Schwellen eingeschraubten Bolzen getragen, welcher in allen seinen Theilen, welche über die Schwelle hervorragen, mit einer isolirenden Schutzmasse aus Ambroin, Stabilit oder irgend einem anderen hinreichend witterungsbeständigen Isolirmaterial umgeben ist. Der Obertheil dieses Bolzens ragt über die Doppelglocke hinaus und ist oben so verbreitert, dass er die obere Oeffnung der Doppelglocke vollständig überdeckt. Auf diesem Kopfe des Bolzens findet die Contactschiene ihre Auflage und wird diese Contactschiene mit der Gusseisendoppelglocke, jedoch von ihr isolirt, verschraubt. Ausser dieser Doppelglocke ist ein schalenförmiger Untersatz vorhanden, welcher den Bolzen umgreift und auf den Schwellen aufliegt. Der obere Rand ragt in den Hohlraum der Gusseisenglocke hinein, ohne dieselbe jedoch zu berühren. Zweck dieses Untersatzes ist, einestheils das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen Bolzen und Schwellen und anderntheils das Eindringen von Schnee, Staub etc. in den Innenraum der Doppelglocke zu verhindern.

Digitized by Google

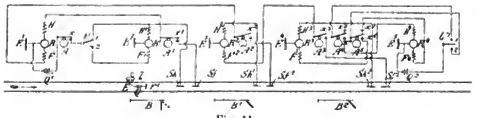


Fig. 11.

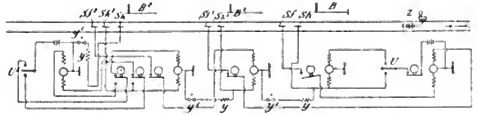


Fig. 11a.

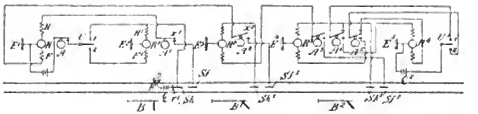


Fig. 12.

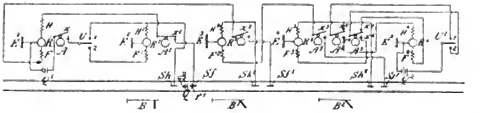


Fig. 13.

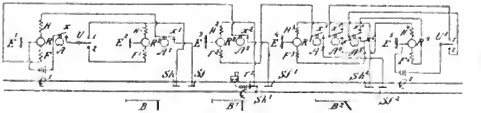


Fig. 14.

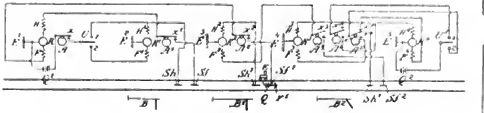


Fig. 15.

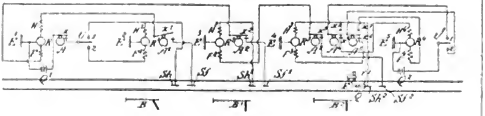


Fig. 16.

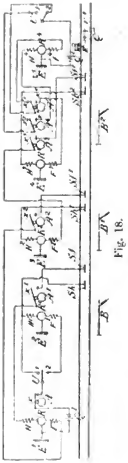


Fig. 18.

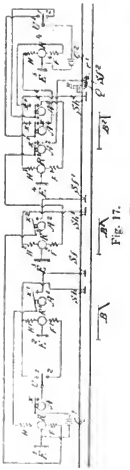


Fig. 17.

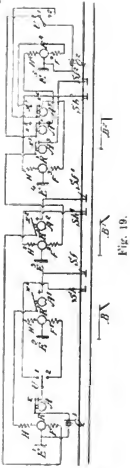


Fig. 19.

Digitized by Google

Als Elektricitätsquellen können Dynamomaschinen, kräftige Inductoren sowie Accumulatorenbatterien verwendet werden. Galvanische Batterien können nur ausnahmsweise dort in Gebrauch kommen, wo es sich um einfache Rückmeldungen oder Controlsignale handelt. Die Elektricitätsquellen können entweder bei jedem Signalposten oder auch auf dem fahrenden Zuge postirt werden. Im ersteren Falle sind so viele Elektricitätsquellen erforderlich, als Signalposten vorhanden sind. Im zweiten Falle genügt eine Elektricitätsquelle für alle Signalposten mit Ausnahme der Stationen, welche mit den Aus- und Einfahrtssignalen manipuliren, daher auch die hiezu erforderliche Betriebskraft zur Verfügung haben müssen. Werden Dynamomaschinen oder kräftige Gleichstrominductoren benützt, so ist in Aussicht genommen, dieselben durch eine aufgespeicherte Kraft wie ein Gewicht in Antrieb bringen zu lassen, um einen stets gleichmässigen Strom zu erhalten. Ist die Dynamo am Zuge untergebracht, so wird der Antrieb der Dynamo zweckmässig durch die Zugsbewegung selbst bewirkt, und um eine stets gleiche Stromstärke zu erhalten, eine Accumulatorenbatterie als Ausgleiche- und Pufferbatterie mit verwendet.

Im Nachfolgenden ist die Anordnung und Schaltung der vorbeschriebenen Einrichtungen zum Zwecke der Sicherung der Eisenbahnzüge beim Fahren in Raumdistanz näher beschrieben. Beim Fahren der Züge zwischen zwei, einen Streckenabschluss bildenden Stationen in Raumdistanz sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

1. Für die Ausgangsstation: Der Ausfahrtssemaphor muss sofort nach Passiren eines ausfahrenden Zuges auf „Halt“ gestellt werden und darf nicht früher auf „Frei“ zurückkehren, ehe der ausgefahrene Zug den nächsten Blockposten passirt und der zugehörige Semaphor die Stellung „Halt“ eingenommen hat.

Die Station muss aber, wenn der Ausfahrtssemaphor auf „Frei“ steht, jedesmal in der Lage sein, denselben auf „Halt“ und sodann, wenn das der Ausfahrt eines Zuges sich entgegenstellende Hindernis beseitigt ist, wieder auf „Frei“ stellen zu können.

2. Für die Eingangsstation und den Stationsabschluss. Die Station muss jederzeit über die Stellung des zum Stationsabschluss gehörigen, als Einfahrtssignal dienenden Semaphors unterrichtet sein. Sie muss ferner in der Lage sein, diesen Semaphor nach Bedarf auf „Halt“ oder „Frei“ zu stellen.

Ausserdem muss der Einfahrtssemaphor nach Vorbeipassiren eines jeden Zuges auf „Halt“ gestellt werden. Die Station muss ausserdem eine sichere Controle über die jeweilige Stellung des Ein- und Ausfahrtssignales haben.

3. Für die Streckenblocks. Der zugehörige Semaphor oder das sonstige Signal muss nach Vorbeifahren eines jeden Zuges auf „Halt“ gestellt werden und in dieser Lage so lange verbleiben, bis der Zug den nächsten Blockposten passirt hat und das denselben zugehörige Signal auf „Halt“ gestellt ist.

In den schematischen Darstellungen (Fig. 11, 11a bis 19), welche das Zusammenwirken der einzelnen Theile versinnlichen sollen, sind dieselben allgemein für beide Fahrtrichtungen (Fig. 11, 11a) gleich bezeichnet, u. zw.:

Der rotirende Anker oder Rotor des Elektromotors mit R, R^1, R^2, R^3, R^4.

Die Magnetpole, welche bei Stromdurchlauf die Haltstellung des Semaphors hervorrufen, mit H bis H^4 (diese Pole entsprechen P in Fig. 1).

Die Magnetpole, welche bei Stromdurchlauf die Freistellung des Semaphors hervorrufen, mit F bis F^4 (diese Pole entsprechen P^1 in Fig. 1).

Die automatischen Umschalter (Fig. 3) mit A bis A^5.

Umschalter, von Hand zu bedienen, mit U und U^1.

Die Elektricitätsquellen mit Q, Q^1, Q^2.

Die Schienencontacte mit Sk, Sk^1, Sk^2, Sf, Sf^1, Sf^2 und Sk.

Die Erdleitungen E, E^1, E^2, E^3, E^4, E^5.

Für den Betrieb der Streckenblockapparate ist die Elektricitätsquelle am Zug gedacht und gibt dieselbe den Strom beim Fahren desselben über die Schienencontacte durch einen Schleifbügel, eine Bürste oder eine Rolle r^1 an die zugehörigen Leitungen ab, wobei die Erdverbindung durch die Räder und die Fahrschienen hergestellt wird. Diese Verbindung ist mit E bezeichnet. Die Lage der einzelnen Theile für die Fahrtrichtung ist so gezeichnet, als wenn sich in der offenen Strecke kein Zug befinden würde.

Die zusammengehörigen Figuren 11 und 11a geben eine vollständige Anlage mit 2 Geleisen; in allen übrigen Figuren 12—19 wurde blos das (linke) Ausfahrtsgeleise dargestellt, da die Functionsstellungen für das rechte Geleise die Umkehrung derjenigen des linken Geleises bilden.

Wie aus den genannten Figuren ersichtlich, sind in jedem Streckenblock nebst dem Motor und den Automaten zwei Contactschienen der beschriebenen Art angeordnet, von denen die erste Sk, Sk^1, Sk^2 (in der Ausfahrtsrichtung) mit der „Halt“-Wickelung H des Motors verbunden ist, während die zweite Contactschiene (Sf, Sf^1, Sf^2) an den festen Gegencontact (x, x^1 etc.) des automatischen Umschalters (A, A^1 etc.) angeschlossen ist, dessen beweglicher Contacttheil (Hebel h bezw. h^1, h^2) mit dem Motor eines der vorangehenden Streckenblocks verbunden ist, wodurch eine gegenseitige Abhängigkeit der zu stellenden Semaphore oder Signale erzielt wird.

Im Nachfolgenden sind die einzelnen Functionsstellungen der Blocksignaleinrichtung beim Ausfahren eines Zuges aus der (linken) Station beschrieben.

1. Die Station lässt den Zug nicht ausfahren, indem der Umschalter U auf 1 gestellt wird. Der Strom der Batterie Q^1 geht vom Pol derselben über x (welches den Theilen C bezw. S in Fig. 3 und 4 entspricht) zu U, 1 und über H^1, R^1, E^2 zurück zur Batterie. Der Semaphor B ist dadurch auf „Halt“ gestellt. (Fig. 11).

2. Die Station lässt den Zug ausfahren, indem U auf 2 gestellt wird. Der Strom geht sodann von Q^1 über x, U, 2 zu F^1, R^1, E^2, E^1 zurück zur Batterie, der Semaphor stellt sich auf „Frei“ (Fig. 11).

3. Der Zug fährt aus der Station über die isolirte Contactschiene Sk. Der Strom der Zughatterie Q geht über r^1, Sk, H^1, R^1, E^2 zu E und zurück zur Zughatterie. Der Semaphor steht auf „Halt“. Da U eine Zwischenstellung einnimmt, kann der Strom nicht über U gehen. Gleichzeitig mit R^1 dreht sich auch Automat A^1 und schliesst den Contact bei x^1 (Fig. 12).

4. Der Zug befährt die isolirte Schiene Sf. Semaphor B steht auf „Halt“, Contact x^1 ist geschlossen. Der Strom geht von Q über r^1, Sf, x^1 zu H, R, E^3 der Ausfahrtsstation und zurück zu Q. Anker R und Automat A in der Station stellen sich auf „Halt“, Contact x wird unterbrochen und die Station vermag den Semapor B nicht mehr zu beeinflussen (Fig. 13).

Digitized by Google

5. Der Zug befährt die isolirte Schiene Sh des ersten Streckenblocks. Der Strom geht von Q über r^1, Sh^1, H^2, K^3, E^3, E zurück zu Q. Der Semaphor B^1 wird auf „Halt" gestellt. Automat A^2 gedreht, wodurch der Contact z^2 geschlossen wird. Alle andern Stellungen bleiben unverändert (Fig. 14).

6. Der Zug fährt über die isolirte Schiene Sf^1 des ersten Streckenblocks. Der Strom geht von Q über r^1, Sf^1 x^2 zur Station F, R, E^1 zurück zu Q. Der Anker R dreht sich auf „Frei" und demgemäss wird x des Automaten A geschlossen. Die Station kann daher vermittelst des Umschalters U und der Batterie Q^1 den Ausfahrtsemaphor B nach Bedarf stellen und einen zweiten Zug ausfahren lassen (Fig. 15).

7. Der Zug befährt die isolirte Contactschiene Sh^2 des zweiten Streckenblocks. Der Strom geht von Q über r^1, Sh^2, H^2, K^2, E^4 und zurück zu E und Q. Der Semaphor B^2 wird auf „Halt" gestellt, Automaten A^2—A^5 stellen sich um und schliessen die unteren Contacte x^2, x^4, x^6 (Fig. 16).

8. Der Zug befährt die isolirte Contactschiene Sf des zweiten Streckenblocks. Der Strom geht sodann von Q über r^1, Sf^2, x^3 zu F^2, R^2, E^2 des ersten Streckenblocks zu E zurück. Der Semaphor B^1 wird auf „Frei" gestellt und unterbricht Contact x^2 des Automaten A^2 (Fig. 17).

9. Die Einfahrtsstation stellt den Einfahrts-Semaphor B^2 auf „Frei" und zwar mittelst des Umschalters U^1, welcher auf 2 gestellt wird. Der Strom (Fig. 17) geht von Q^2 über U^1, 2, Contact z^6, F^2, R^2, E^4, E^5 zur Batterie Q^2 zurück. Der Semaphor B^2 stellt sich auf „Frei", die Automaten A^3—A^5 stellen sich um (Fig. 18), so dass die oberen Contacte geschlossen werden. Nun geht der Strom von Q^2 über U^1, 2, z^7, F^4, R^4, direct zu Q^2 zurück. Anker R^4 wird auf „Frei" gedreht und zeigt in der Station an, dass der Semaphor auf „Frei" steht.

10. Die Station stellt den Einfahrts-Semaphor B^2 auf „Halt", und zwar mittelst des Umschalters U^1, welcher auf 1 gestellt wird. Der Strom geht (Fig. 18) von Q^2 über U^1, 1, x^5, H^3, K^3 E^4, E^5 zu Q^2 zurück. Der Semaphor B^2 stellt sich daher auf „Halt". Die Automaten A^3—A^5 schliessen die unteren Contacte x^3, x^5, x^6 und nun geht der Strom von Q^2 über U^1, 1, x^4, H^4, R^4 direct zu Q^2 zurück; R^4 wird auf „Halt" gestellt und zeigt der Station an, dass der Semaphor B^2 auf „Halt" steht.

Die Station ist daher jederzeit in der Lage, die Stellung des Abschlusssignales controliren zu können.

Wenn es nöthig erscheint, die Ausfahrt eines Zuges von der Station oder von einer Blockstation bezw. Einfahrtsstation zu avisiren, so kann dies, wie dies in Fig. 11 für die Rückfahrt dargestellt erscheint, in zweierlei Weise geschehen, u. zw.:

1. Es zweigt sich von der mit den Contactschienen Sh für die Haltestellung verbundenen Leitung eine Leitung nach vorne bis zur nächsten Blockstation ab, in welche ein Widerstand V und ein Kurzschlusswecker Y^1 oder ein optischer Signalapparat eingeschaltet ist. Fährt nun ein Zug über diese Contactschiene, so geht einestheils der Hauptstrom nach rückwärts zur Haltwindung des Elektromotors über den Anker R zur Erde, anderntheils, weil durch den vorgeschalteten Widerstand geschwächt, der Nebenstrom in die Signalleitung und durch den Wecker zur Erde.

2. Es wird für das akustische Signal eine separate Contactschiene Sk aufgestellt und von dieser der Strom ohne Verzweigung in die Signallinie geleitet, wie dies in der Zeichnung zwischen Stationsabschlussblock und Station (links Fig. 11 *a*) dargestellt erscheint.

Da der Strom, der auf dem Zuge befindlichen Elektricitätsquelle für die Bethätigung der Signalglocke oder des Signalapparates zu kräftig wäre, muss derselbe auch hier durch Einschaltung eines entsprechenden Widerstandes abgeschwächt werden.

Es ist einleuchtend, dass durch eine entsprechende Anzahl von automatischen Umschaltern eine weitere Reihe von Functionen und Abhängigkeitsgestaltungen erzielt werden kann.

Es besteht nicht die Absicht, dieses Blocksignal, welches nach vorstehender Beschreibung automatisch wirkt, durchaus als sogenanntes „automatisches Blocksignal" einzuführen, sondern in allen jenen Fällen, wo es die Verkehrsverhältnisse bedingen, die Bedienung derselben durch eigene Blockwächter besorgen zu lassen, wobei allerdings, wie dies schon berührt wurde, für jede einzelne Blockstelle eine gesonderte Accumulatorenbatterie, oder wo angängig, eine Dynamomaschine bezw. Gleichstrom-Inductor aufgestellt werden müsste. Da die Accumulatorenbatterien sehr wenig in Anspruch genommen werden und mit einer Batterie von 25 Zellen der in Aussicht genommenen Accumulatorentype gegen 160.000 Signalstellungen durchführbar sind, wären selbe hiefür wohl am besten zur Verwendung in Aussicht zu nehmen, da hier die Schwierigkeiten der Nachladung bezw. Auswechslung derselben nicht so sehr in Betracht kommen, hingegen die Bedienung von Dynamomaschinen bezw. Gleichstrom-Inductoren mit aufgespeicherter Kraft (Gewichte) immerhin einige Nachtheile in Gefolge haben dürfte. Durch diese Bedienung der Signale an Stelle des Zuges durch einen eigenen Wärter wird an dem Principe der Einrichtung nichts geändert und werden nur die Umschalter in einer den gegebenen Bedingungen entsprechenden Weise ausgestaltet und für die Anbringung einer Reihe von Controlsignalen, welche die jeweilige Stellung der in Abhängigkeit stehenden Signale erkennen lassen, aber das Princip der Einrichtung in keiner Weise tangiren und an und für sich nichts Neues bieten, Vorsorge getroffen.

Die Stellvorrichtung als solche kann in entsprechender Ausgestaltung für die Stellung aller jener Vorrichtungen dienen, welche zwei massgebende Endstellungen bedingen und lässt sich daher in gleicher Weise für die Stellungen von Distanzsignalen, Zugschranken und sonstiger Signale, namentlich aber für die Stellung von Weichen mit Vortheil verwerthen.

Die mit den in Naturgrösse ausgeführten Modellen der beschriebenen Einrichtung durchgeführten Versuche haben die Richtigkeit aller Voraussetzungen bestätigt und namentlich die Functionsverlässlichkeit derselben in eminentem Maasse erwiesen.

Brand der elektrischen Ausstellung in Como.

Die anlässlich der Centenarfeier zu Ehren Voltas in diesem Jahre veranstaltete elektrische Ausstellung in Como wurde am 8. d. M. durch einen Brand fast vollständig vernichtet. Wir reproduciren über den Brand einen Bericht aus den Tagesblättern. Die Ausstellung wurde am 20. Mai von König Humbert eröffnet; sie occupirte einen Flächenraum von 60.000 m², lag inmitten von Gärten und grenzte unmittelbar an den See.

Die Ausstellung umfasste Elektricität, Seide, schöne Künste, kirchliche Kunst, Keramik, Kunstmöbel und Blumen. Sie bestand genau sieben Wochen; in dem genannten Zeitraume hatten sie 146.980 Personen besucht; von der nächsten Zeit versprach man sich einen noch grösseren Erfolg.

Digitized by Google

Der Brand brach in der Marinegalerie, die sich hart am See-Ufer befand, aus. Die Feuerwehrmannschaft, welche in ungenügender Anzahl zur Verfügung stand, stürzte sich auf die Wasserhähne, allein diese versagten. Es dauerte eine geraume Weile, bis sie in Function gebracht werden konnten. Inzwischen hatte das Feuer die grosse Rotunde ergriffen — sie stürzte in zwei Minuten zusammen — und breitete sich von hier mit unheimlicher Schnelligkeit auf die Seitenhallen aus. Die Ausstellungsbauten waren durchwegs aus Holz, mit einem auf Stroh fundirten Gypsbewurf überzogen; sie hatten ein leichtes und gefälliges Aeussere, und die Centralrotunde durfte man einen wahrhaft schönen Bau nennen. Leider hatte man bei ihrer Errichtung an die Feuergefahr so wenig gedacht, dass man den Volta-Pavillon mit einem einzigen schmalen Ausgange versehen hatte, eine Vorkehrung, die sich als sehr zweckmässig erwies, die Controle aufrecht zu erhalten, beim Brande jedoch von verhängnisvollen Folgen und gewiss die Hauptursache war, dass aus dem Volta-Pavillon, der die unschätzbare und so reichhaltige Volta-Sammlung barg, nur der Säbel Voltas (ein Geschenk Napoleons I.), seine Uhr und das grosse Bild Bertini's, welches Volta inmitten berühmter Zeitgenossen darstellt, wie er seine grosse Erfindung Napoleon auseinandersetzt, gerettet werden konnten. Unversehrt blieb nur der Pavillon, in welchem die kirchliche Kunst, die Keramik und die Kunstindustrie untergebracht worden waren; dagegen sind die elektrische Ausstellung und die Seidenausstellung vollständig eingeäschert. Eine Halle barg die äusserst interessante Ausstellung des Post- und Telegraphen-Ministeriums mit den Originalmustern aller in Italien gemachten elektrotechnischen Erfindungen. Dies Alles wurde ein Raub der Flammen. Dreihundertfünfzig Aussteller beklagen den Verlust der von ihnen exponirten elektrotechnischen Objecte.

Unvergleichlich höher und absolut unersetzlich ist der Schade, welchen die italienische Nation, ja man kann sagen, die ganze wissenschaftliche Welt durch die Zerstörung des Volta-Pavillons erleidet. Nicht weniger als sechzig Volta'sche Apparate sind verbrannt, welche er im Verlaufe seiner Studien über die Mechanik, Wärme, das Gas, die Elektricität etc. zusammengestellt hatte. Die erste Volta-Säule (eine Schichte Silber und eine Schichte Kupfer, dieselbe, welche er Napoleon I. zeigte), seine ersten brieflichen Mittheilungen über die Volta-Säule an Galvani und Madame de Nantouil; seine Correspondenz mit Gay-Lussac, Zamboni, Humboldt, Baronio und anderen berühmten Naturforschern, die vertrockneten Frösche, mit denen Volta experimentirte, die berühmte Volta'sche Pistole, alle Elektroskope, der erste Elektrophor, ein Brief an seine Frau aus Paris über Jenner's Erfindung; das eigenhändig geschriebene Testament, Voltas Tagebuch, in dem er die Resultate seiner Studien notirte, nebenbei das einzige Document, welches die Priorität der Erfindung Voltas bewies; die ersten Batteriemodelle Galvanis und Galvanis Reisenotizen und Schriften; der Brief vom Jahre 1777 an den Pariser Universitäts-Professor Barletti, in welchem Volta das Princip der Telegraphie auseinandersetzt; der Brief vom 10. März 1800, in welchem Volta über die Erfindung der Säule Mittheilung macht; die werthvollen Geschenke, welche Volta von seinen fürstlichen Freunden und Verehrern erhielt — dies Alles ist nunmehr unwiederbringlich verloren.

Die Bevölkerung der Stadt Como hat den niederschmetternden Eindruck dieses grossen Brandunglückes einigermassen überwunden. Im Schosse des Ausstellungs-Comités, dessen zuversichtliche Energie auf die Stadt belebend wirkt, werden Pläne auf Wiedereröffnung der Ausstellung ersonnen. Mit der Kunst- und Kirchen-Kunstausstellung, welche der Brand verschont hat, wurde bereits der Anfang gemacht. Internationale wissenschaftliche Congresse, Preisconcurrenzen, die Aufführung eines neuen grossen Oratoriums von Lorenzo Perosi, Sportwettings und ähnliche Veranstaltungen sollen die so jäh unterbrochene Centenarfeier wieder aufnehmen und würdig fortsetzen. Der Elektrotechniker-Congress im September d. J. wird ebenfalls abgehalten werden.

Die Leistungsfähigkeit des elektrischen Automobiles.

Während im Vorjahre keiner der elektrischen Wagen im Stande war, mehr als 80 km mit einer Ladung zu machen, ist während der diesjährigen Pariser Automobil-Ausstellung, wie wir einem Berichte in den Tagesblättern entnehmen, ein Wagen Jeantaud's 136 km weit gefahren, ohne dass es nöthig gewesen wäre, die Batterien mit frischer Kraft zu versehen.

Seit langem schon war die Rede davon gewesen, es solle ein Recordrevanche Paris-Rouen mit einem elektrischen Wagen ohne Neuladung während der Fahrt unternommen werden, doch hatte das Project auch bei den eifrigsten Enthusiasten Zweifel in Betreff seiner Realisirbarkeit erregt. Nun ist diese Fahrt eine vollzogene Thatsache. Ein elektrischer Wagen, geführt vom Grafen Chasseloup-Laubat, mit Herrn Bourdeau als Passagier, verliess am 3. d. M. um halb 4 Uhr Morgens die Werkstätten Jeantaud's, und um 11 Uhr Vormittags traf derselbe in Rouen ein, ohne auf dem ganzen Wege ein einziges Ampère zu sich genommen zu haben. Es gab nur einen Halt von einer halben Stunde in Mantes, nicht um die Accumulatoren, sondern um die Mägen der Theilnehmer zu speisen.

Der Wagen hat die 136 km lange Strecke in sieben Stunden zurückgelegt, also mit einer mittleren stündlichen Geschwindigkeit von 20 km. Das ist auf dieser Route die Durchschnitts-Schnelligkeit einer Spazierfahrt mit einem Benzin-Automobil. Um zu zeigen, dass es sich nicht um ein den Wagen ruinirendes Kraftstück handelte, fuhr Graf Chasseloup-Laubat mit demselben Gefährte, das nur neu geladen wurde, von Rouen nach Paris zurück.

Eine Automobil-Fahrordnung für Niederösterreich.

Am 7. d. M. tagte im Statthalterei-Gebäude eine Enquête zur Berathung einer für ganz Niederösterreich giltigen Automobil-Fahrordnung. Den Vertretern der Behörde war eine Deputation des Oesterreichischen Automobil-Clubs beigezogen worden, bestehend aus den Herren: Graf Pálffy, Präsident des Oe. A. C., Fischer v. Röslerstamm, Director der Nesselsdorfer Wagenbau-Gesellschaft, Baron Liebig aus Reichenberg und A. Sieder, Theilhaber der Automobil-Betriebs-Gesellschaft.

Das Ergebnis der Berathungen, denen Statthalter Graf Kielmansegg präsidirte, ist ein sehr verständiges, äusserst liberal gehaltenes Reglement, das der Zustimmung aller Automobilisten und Nichtautomobilisten sicher sein darf. Nach der neuen Fahrordnung, welche demnächst im Wege der Verordnung Geltung erlangen wird, sind die Automobile dem leichten Fuhrwerke gleichgestellt, insofern sie nicht durch ihre Bauart oder ihr Gewicht als Lastfuhrwerke anzusehen sind. Es haben daher die Polizei-Verordnungen und die Landesgesetze für die ärarischen und Landesstrassen sinngemässe Anwendung zu finden.

Die Prüfung des Automobiles erfolgt durch eine von der Statthalterei eingesetzte Commission. Es ist aber nicht jeder einzelne Wagen zu prüfen, sondern nur die Motortype und das System.

Der Fabrikant oder dessen Stellvertreter gibt jedem Käufer eines Automobiles ein Duplicat des Bewilligungs-Certificates mit, welches von der politischen Behörde erster Instanz des Wohnortes des Käufers vidirt wird. Zur Ausstellung dieser Duplicate sind die Fabrikanten sowohl als deren Vertreter berechtigt.

Jeder Motorwagen muss mit zwei von einander unabhängigen Bremsen versehen sein. Motorcyclen brauchen nur eine Bremse. Als Warnungssignal ist die Hupe vorgeschrieben. Dieselbe wird zugleich allen anderen Fahrzeugen verboten. Jedes Motorgefährte hat bei Nacht mindestens eine Lampe mit farblosen Gläsern anzuzünden. Der Wagenführer darf den Wagen nicht verlassen, ohne den Motor abzustellen.

Die Fahrgeschwindigkeit darf durchschnittlich nicht grösser sein als die eines Pferdes im frischen Trabe. Die Fahrgeschwindigkeit kann auf dem flachen Lande mässig gesteigert werden, jedoch nur bei ebenen, breiten, geraden und wenig frequentirten Strassen. Wenn Pferde sehen werden oder sonst Umordnungen oder Unglücksfälle zu befürchten sind, hat der Automobilist die Fahrgeschwindigkeit zu mässigen und eventuell ganz stehen zu bleiben.

Der Polizei-Direction in Wien und den Orts-Polizeibehörden bleibt es vorbehalten, auf einzelnen Fahrstrassen innerhalb der geschlossenen Ortschaften, dann, wenn die Strassen besonders enge und gleichzeitig stark frequentirt sind, für die Zeit des starken Verkehres oder aus sonstigen öffentlichen Rücksichten, das Fahren ganz oder für eine bestimmte Zeit zu verbieten. Durch solche Verbote darf jedoch der Durchzug durch ganze Orte oder auch nur durch Ortstheile, sowie die Zubringung von Automobilen in die in solchen Ortstheilen gelegenen Häuser nicht unmöglich gemacht werden. Derlei Fahrverbote sind in Wien seitens der Polizeidirection in der üblichen Weise kundzumachen. In allen anderen Orten des Landes sind dieselben an den einzelnen in Betracht kommenden Strassen und Plätzen mit Anschlagtafeln ersichtlich zu machen.

Bei Braunsäumungen durch Sicherheits- oder Strassen-Aufsichtsorgane ist der Lenker verpflichtet, sofort anzuhalten.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN

Verschiedenes.

Hofrath Dr. A. von Waltenhofen. Nach dem Gesetze über die Altersgrenze im Lehramte scheidet Hofrath v. Waltenhofen, der hervorragende Lehrkräfte, mit Ende Juli von der Lehrkanzel für Elektrotechnik an der Wiener technischen Hochschule, die er seit Gründung derselben im Jahre 1883 inne hatte. Am 27. Juni d. J. hielt er seine letzte Vorlesung, aus welchem Anlasse ihm der Lehrkörper des elektrotechnischen Institutes, sowie die Hörer eine herzliche Abschieds-Ovation bereiteten. Schon beim Eintritte in den Hörsaal wurde Hofrath v. Waltenhofen mit lauten Sympathiebezeugungen empfangen.

Dieselben wiederholten sich, als Hofrath v. Waltenhofen nach beendigter Vorlesung sagte: „Hiemit, meine Herren, schliesse ich die Vorlesungen und gleichzeitig nach mehr als fünfzigjähriger Thätigkeit meine lehramtliche Laufbahn." Hierauf trat der Constructeur des Institutes, Docent Dr. Reithoffer, mit dem übrigen Lehrkörper des Institutes*) vor und hielt folgende Ansprache:

„Hochverehrter Herr Hofrath! Gestatten Sie, dass wir als Ersatzes dieser Stunde mit einigen Worten gedenken, der heutige Tag hat für unsere Hochschule, unser Institut und uns selbst eine wehmuthsvolle Bedeutung. Mit diesem Studienjahre gedenken Sie die Lehrkanzel für Elektrotechnik zu verlassen und heute war es das letzte Mal, dass Sie von dieser Stelle zu Ihren Hörern als Verkünder der Wissenschaft gesprochen. Wenn wir bedenken, dass Sie durch nahezu 100 Semester als Professor, oder durch mehr als 100 Semester überhaupt mit selbstloser, unermüdlicher Hingebung dem aufreibenden Berufe des Lehramtes sich widmeten, so muss es uns mit freudigem Stolzen erfüllen, Sie heute in solcher Rüstigkeit und voller geistiger und körperlicher Frische begrüssen zu können. Es kann heute nicht meine Aufgabe sein, von Ihnen Danke zu sprechen, den Ihnen die Wissenschaft schuldet; hiefür gibt jedes Lehrbuch der Physik und ihrer Tochterwissenschaft, der Elektrotechnik, bereites Zeugnis. Heute soll blos von uns und unserem Institute die Rede sein.

Aus diesem Grunde haben wir auch diesen Saal, in welchem sich die letzten 16 Jahre Ihrer akademischen Thätigkeit abspielten, zum schlichten Rahmen unserer einfachen, aber herzlichen und intimen Abschiedsfeier gewählt.

Zu einer Zeit, als die Elektrotechnik noch arg in den Kinderschuhen stak, haben Sie mit prophetischen Blick in die Zukunft die ausserordentliche Bedeutung erkannt, welche dieser Wissenschaft zufallen wird, und ihr in Ihrem Lehrplan an der Lehrkanzel für technische Physik an der technischen Hochschule in Prag ausgedehnten Platz eingeräumt. Als daher nach der ruhmreichen elektrotechnischen Ausstellung in Wien im Jahre 1883 die Nothwendigkeit erkannt wurde, auch in Oesterreich, speciell in Wien eine Lehrkanzel und ein Institut für diese junge, aufstrebende Wissenschaft zu errichten, da fiel diese Aufgabe Ihnen als dem hiefür berufenen Vertreter der Wissenschaft zu. Sie haben es gewagt. Dem führwahr, es war ein muthvolles Unternehmen und erforderte ganz ausserordentliche Eigenschaften, Ausdauer, Ruhe, Sicherheit, des Bewusstsein dieser Eigenschaften und Vertrauen auf die eigene Kraft. Wir! wir haben es ja heute leicht. Die Wissenschaft ist in ein System gebracht, eine grosse Literatur steht uns zu Gebote und die Laboratorien der Institute und der reichen elektrotechnischen Industrie stellen uns die Ergebnisse ihrer Untersuchungen in den zahlreichen periodischen Fachschriften zur Verfügung. Aber damals! Damals lag nichts vor, als widersprechende Anschauungen und widersprechende Experimente. Sie haben es gewagt und dürfen heute mit stolzer Befriedigung auf das vollbrachte Werk zurückblicken. Sie haben durch dieses Chaos den richtigen Weg gefunden und Hunderte von Schülern, die Sie geführt, zu unvergänglichem Danke verpflichtet. Was uns betrifft, die wir das ehrende Glück genossen, an Ihrer Seite wirken zu dürfen, so wird uns die Güte und das Wohlwollen unvergesslich bleiben, die Sie uns stets zuwendeten. Nie wird wieder in unserem Leben der Blick eines Vorgesetzten so milde und sanft auf uns weilen, wie es hier in diesem Hause der Fall war. Aus vollem Herzen sagen wir hiefür unserem verehrten Vorstande unseren tiefgefühlten Dank. Wir kennen Ihre unermüdliche Schaffenslust und wissen, dass Sie auch ferne vom Lehramte nicht aufhören werden, in Ihrer Wissenschaft zu arbeiten und das erfüllt uns mit der freudigen Hoffnung, dass wir auch späterhin werden kommen können und anklopfen dürfen, um uns Rath zu holen aus Ihrer reichen Erfahrung und Erkenntnis.

*) Ob. Ing. Böhm-Raffay, Ing. Eichberg und Ing. Kallir.

Zwei Bitten möchte ich zum Schlusse noch aussprechen. Die erste richte ich an Sie, Herr Hofrath, uns auch eine kleine freundliche Erinnerung zu bewahren, die zweite wendet sich an das Schicksal, den Schlag unserer dankbaren Herzen zu hören und uns für Schwache, als Vergelterin aufzutreten. Möge es Ihnen, hochverehrter Herr Hofrath, noch viele Jahre ungetrübter Gesundheit und Rüstigkeit in all' ihrer geistigen und körperlichen Frische schenken, voll Freude, Friede und Sonne".

Sodann sprach Herr Richard Neudeck im Namen der Hörer dem „allverehrten Meister und väterlichen Freunde" den Dank seiner letzten Schüler aus. Er gab die Versicherung, dass das Andenken an ihren verehrten Professor sie durch das ganze Leben begleiten werde und schloss mit dem Wunsche, dem scheidenden Lehrer möge ein langer, schöner, glückverklärter Lebensabend beschieden sein. Hierauf wurde dem Gefeierten eine künstlerisch ausgestattete Adresse „Von den Mitarbeitern und Hörern des Studienjahres 1898/99" überreicht.

Hofrath v. Waltenhofen war sichtlich gerührt. Mit innig bewegten Worten erwiderte er beide Ansprachen. Zu den Hörern sagte er: „Ich danke Ihnen, meine Herren, für die Sympathie die Sie mir zum Ausdrucke brähgen. In meiner langen lehramtlichen Thätigkeit habe ich es mit Tausenden*) von Schülern zu thun gehabt und stand stets mit denselben im besten Einvernehmen, so dass ich oft bei zufälligem Wiedersehen nach vielen Jahren bei denselben der herzlichsten Zuneigung begegnete. Es bildet das für mich eine stille Befriedigung und eine schöne Erinnerung. Auch Sie, meine Herren, haben mir heute so schöne Beweise Ihrer freundlichen Gesinnung gegeben. Ich danke Ihnen dafür. Ich danke Ihnen auch für die Aufmerksamkeit, mit der Sie meinen Vorträgen gefolgt sind. Nehmen Sie meine besten Segenswünsche auf Ihren Lebenspfad mit". Zu den Mitgliedern des Institutes gewendet, fuhr Hofrath v. Waltenhofen fort: „Ihnen, meine treuen Mitarbeiter, sage ich besten Dank für die eifrige Mitwirkung; ich danke Ihnen auch für die Anerkennung meines bescheidenen Wirkens, die für mich um so ehrender ist, als sie von jungen Männern ausgeht, die selbst schon Hervorragendes in der Wissenschaft geleistet haben. Wo immer ich auch sein werde, mein Blick wird sie begleiten". Unter lauten Prosit-rufen verliess Hofrath v. Waltenhofen den Saal.

Die Frage der **Rauchverhütung in Berlin** beschäftigte am 2. d. M. den Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses. Das Referat hatte der Gewerbe-Inspector Tschorn übernommen, der eingehend berichtete über die Ergebnisse jener Commission, welche von der Regierung zur Prüfung und Untersuchung von Rauchverbrennungs-Vorrichtungen eingesetzt ist. Die Commission hat sieben Jahre gearbeitet und ist erst jetzt zu einem gewissen Abschluss gekommen, indem sie zunächst für Berlin den Erlass von Vorschriften beantragt hat, durch welche die Entwickelung schwarzen, dicken und langandauernden Rauches in den Feuerungsanlagen untersagt wird. Die Commission glaubt festgestellt zu haben, dass es eine genügende Anzahl rauchverhütender Apparate gibt, welche wohl geeignet sind, die Entwicklung übermässigen Rauches zu verhüten, auch ist sie der Ansicht, dass der Erlass der erwähnten Vorschriften eine weitere wirksame und segensreiche Entwickelung rauchverhütender Apparate zur Folge haben wird. Da angezeigt ist, dass der Erlass derartiger Vorschriften zum 1. Jänner 1900 erfolgen soll, ist die Frage in der That für die Industrie von grosser Bedeutung geworden.

*) Nach einer verlässlichen Schätzung dürfte die Zahl derer, die unter Hofrath v. Waltenhofen studirten, 6000 betragen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Schwadowitz-Eipel. (Projectirte Kleinbahn von Station Schwadowitz-Eipel nach Eipel.) (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der Kleinbahn und der Schleppbahnen zum Ringofen der Firma Nyklíček in Klein-Schwadowitz zur Spinnfabrik in Eipel, zur Fabrik der Firma Oberländer, zu dem Bräuhause der Firma Nyklíček und zur Fabrik der Firma Moravec Sohn. Die k. k. Staatsbauleitung in Prag hat hinsichtlich des von Franz Křižik in Prag-Karolinenthal vorgelegten Detailprojectes für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende, für den Personen- und Güterverkehr bestimmte Kleinbahn von der Station Schwadowitz-Eipel der, Süd-Nordd eutschen Verbindungsbahn nach Eipel und der Projecte für die Schleppbahnen; zum Ringofen der Firma Nyklíček in Klein-Schwadowitz, zur Spinnfabrik in Eipel, zur Fabrik der Firma

Digitized by Google

Oberländer, zu dem Bräuhause der Firma Nyklíček und zu der Fabrik Moravec Sohn, die Traceneevision und Stationscommission bezüglich der oberwähnten Kleinbahn auf den 10. Juli anberaumt. Bei anstandslosem Ergebnisse dieser Amtshandlung wird sodann anschliessend an dieselbe die politische Begehung und Enteignungsverhandlung rücksichtlich der Kleinbahn und der obenbezeichneten Schleppbahnen vorgenommen werden.

Triest. (Elektrische Kleinbahn von Triest nach Opčina.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Gino Dompieri in Triest die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine elektrisch zu betreibende Kleinbahn von Triest nach Opčina ertheilt.

b) Ungarn.

Pressburg. In der Generalversammlung der Stadtvertretung Pressburg vom 3. d. wurde der Bericht des Sachverständigen der Stadt, Ingenieur F. Ross, Wien, über das geplante Elektricitätswerk erstattet und auf Grund dieses Berichtes die öffentliche Ausschreibung der Arbeiten für den Bau des städtischen Elektricitätswerkes beschlossen.

Steinamanger (Szombathely). (Neue Linien der Szombathelyer elektrischen Strassenbahn.) Die Szombathelyer elektrische Strassenbahn will ihre in der Széll Kálmángasse befindliche Linie verlängern und von der Kiskargasse bis zum St. Stefansplatz eine Zweiglinie bauen. Die administrative Begehung der neuen Linien wird auf Anordnung des ung. Handelsministers am 17. Juli a. c. abgehalten werden. *M.*

Deutschland.

Breslau. Der Vertrag der Stadtverwaltung mit der Breslauer Strassenbahn ist nunmehr der Direction der Gesellschaft zur Vollziehung zugegangen und damit ist das Geschäft zur Perfection gelangt; es erübrigt jetzt nur noch der Concession seitens der Aufsichtsbehörde. Die Gesellschaft ist jetzt, nachdem der Ausgangspunkt, von welchem die Kabellegung erfolgen wird, feststeht, in der Lage, die Vorarbeiten aufzunehmen und in Verhandlungen über den Bau und die Lieferung der erforderlichen Materialien einzutreten, so dass längstens innerhalb zweier Jahre, vorausgesetzt, dass das neue Elektricitätswerk bis dahin den Strom liefern kann, der elektrische Betrieb des gesammten Strassenbahnnetzes einschliesslich der neuen Linien aufgenommen werden dürfte.

Patentnachrichten.

Aufgebote.

Wien, am 1. Juli 1899.

Patentclasse

12. Borchers, Dr. Wilhelm, Professor in Aachen. — Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Erhitzung schwer oder nicht schmelzbarer comp acter oder pulveriger Massen: Die Materialien werden, bevor sie in die Lichtbogenzone gelangen, zwischen die Elektroden so eingeführt, dass sie zunächst als Widerstand in den Stromkreis eingeschaltet und dadurch einer eventuell steigenden Vorerhitzung unterworfen werden. — Angemeldet am 20. März 1899.

21 c. Dacornot Röger, Ingenieur in Puteaux. — Selbstthätiger Unterbrecher für elektrische Leitungen: Ein mit Quecksilber und Oel gefülltes Rohr wird durch zwei Metallplatten, die mit den Leitungsdrähten verbunden sind, verschlossen. Bei horizontaler Lage des Rohres vermittelt das Quecksilber eine leitende Verbindung zwischen den Drahtenden. Sobald der Draht reisst, sammelt sich das Quecksilber in unteren Theile des Rohres und unterbricht dadurch die Leitung. — Angemeldet am 17. Februar 1899.

21 d. Déri Max, Ingenieur in Wien. — Anordnung zur Magneterregung von Dynamomaschinen: An dem Feldmagneten, dessen Eisen über den ganzen Armaturumfang gleichmässig vertheilt und in gleichem Abstande von der Armatur angebracht ist, und welcher mit zwei Gruppen von Erregerwickelungen von gleicher Polzahl, jedoch von um eine halbe Poldistanz gegeneinander verschobener Poltheilung versehen ist, wird die eine unveränderlich in den Hauptstromkreis geschaltete Wickelungsgruppe am ganzen, dem Anker zugekehrten Umfange ebenso gleichmässig wie die Ankerwickelung selbst hergestellt, so dass der durch diese Wickelung erregte, dem Ankerfelde entgegengesetzt gerichtete magnetische Kraftfluss dem Ankerfelde sowohl in Form als auch in Stärke möglichst gleich ist. — Angemeldet am 25. Jänner 1899.

68. Androvič Nicolo, Apotheker in Zara. — Elektromagnetischer Thüröffner: Ein einseitig belasteter, nach Auslösung auf elektrischem Wege das Oeffnen des Schlosses bewirkender Hebel wird beim Oeffnen der Thür durch einen hinter demselben angeordneten, mit der Thür durch eine Stange verbundenen Daumen verdreht und dadurch in die arretirt gehaltene Stellung zurückbewegt. — Angemeldet am 25. Februar 1899.

75. Hargreaves James, Chemiker in Farnworth (in Widnes), England. — Neuerungen an Apparaten zur elektrolytischen Herstellung von Alkalien: 1. In der Kathodenkammer angebrachte, zur Kathode geneigte und daselbst mit Einkerbungen versehene Platten, welche dem längs der Kathodenoberfläche hinstreichenden Dampf den Durchtritt gestatten. 2. Anordnung des Sättigungsgefässes für den Elektrolyten innerhalb des Anodenraumes. 3. Abdachung der gitterförmigen Kathoden an den Ueberkreuzungsstellen. — Angemeldet am 14. Jänner 1899.

Entscheidungen.

Privilegienwesen.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 20. Februar 1899, Z. 6870?.

Wenn ein Erkenntnis, durch welches ein Privilegium mit geheimer Beschreibung theilweise nichtig erklärt wird, den in den aufrecht verbleibenden Patentansprüchen geschützten Gegenstand kennbar macht, so wird diese Beschreibung gleichzeitig für offen erklärt.

Unlauterer Wettbewerb.

Entscheidung des Ministeriums des Innern vom 17. October 1898, Z. 31967.

Ein Eingriff nach § 46 Gew.-Ordg. in Ansehung der besonderen Bezeichnung des Etablissements kann auch durch die Art und Weise der Ankündigung eines im Concurrenzetablissement erhältlichen Artikels begangen werden.

Auszüge aus Patentschriften.

Fig. 1.

Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin. — Verfahren der elektrischen Destillation. — Classe 40, Nr. 105.921 vom 5. April 1894.

Um bei elektrischen Schmelzöfen durch den Lichtbogen in Dampfform verwandelte Bestandtheile der Beschickung wieder zu gewinnen, wird die röhrenförmige Kohlenelektrode *k* mit einer Vorlage *v* versehen. Die Beschickung *c* wird hierbei in den Ofenraum so hoch geschaltet, dass der gesammte, im Lichtbogen gebildete Dampf in der Vorlage sich niederschlägt. (Fig. 1.)

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. Der Rechenschaftsbericht weist zunächst darauf hin, dass das Jahr 1898/99 das sechste Geschäftsjahr der Actien-Gesellschaft und zugleich das fünfundzwanzigste seit Gründung des Schuckert'schen Unternehmens war. Dasselbe übertraf in seinen Ergebnissen sämmtliche Vorjahre. Auf allen Gebieten hat die Gesellschaft bedeutende Fortschritte gemacht. In der Zeit von 1898/99 bis 1898/99 sind gestiegen: das Actiencapital von 2·3 Mill. Mk. auf 28 Mill. Mk., der Umsatz von 4·30 auf 66·5 Mill. Mk., der Reingewinn von 680.000 Mk. auf 6,410.000 Mk., die Abschreibungen von 40.000 Mk. auf 1,360.000 Mk., das Beamtenpersonal von 85 auf 984 Personen und die Zahl der Arbeiter und Monteure von 460 auf 6780 Personen. Die Anzahl der gelieferten Dynamo-

Digitized by Google

maschinen und Transformatoren stieg von 630 Stück auf 6830 Stück, die Leistung derselben von 6000 *KW* auf 171.958 *KW* und von 8150 *PS* auf 234.000 *PS*. Was das letzte Geschäftsjahr betrifft, so wirkten auf das Erträgnis die wesentlich gesteigenen Materialpreise, namentlich des Kupfers, und die höheren Arbeitslöhne; es ist jedoch gelungen, diese ungünstigen Momente durch Vervollkommnung der Constructionen und Fabrikationsmethoden auszugleichen. Der Umsatz des abgelaufenen Jahres überschreit den des Vorjahres um 20,06 0.000 Mk. (66·5 gegen 46·5 Mill.). Die Compagnie Générale d'Electricité de Creil (Etablissements Daydé & Pillé), Paris, wird im Laufe dieses Sommers mit der Fabrikation beginnen und scheint nach über gute Aussichten auf eine günstige Entwicklung der Geschäfte vorhanden. Die englische Gesellschaft The British Schurkert Electric Company Ltd., London, welche vorläufig keine eigene Fabrikation betreibt, hat ihre Thätigkeit gleichfalls aufgenommen. In Petersburg ist eine neue Gesellschaft in der Bildung begriffen. Sie wird die Firma Russische Gesellschaft Schuckert & Co. führen und Zweigniederlassungen in den wichtigsten Städten Russlands errichten. Zu den Einzelheiten des Geschäftes wird bemerkt, dass im abgelaufenen Jahre die Erweiterung des Elektricitätswerkes Kassel ausgeführt und Ende 1898 in Betrieb genommen wurde. Auch die Werke Florenz, Palermo, Würzburg, Hamm, Mühlhausen i. Th., Königshütte i. O., Starnberg, Grevenbroich, Hamm i. W., Schmiedeberg i. Sa., Waldenburg i. d. Neumark, Tirschenreuth und Klingenberg kamen in Betrieb. Für die Compagnie électrique Anversoise in Antwerpen übernahm die Gesellschaft eine vollständige Neuanstaltung der seitherigen elektrischen Anlage. In Angriff genommen wurde der Bau von Centralen in Mainz, Regensburg, Bergen in Norwegen, Jassy (Rumänien), Türkheim i. E., Heppenheim, Fechenheim, Ilmenau, Grossröhrsdorf, Stargard, Leutnep und Wildeshausen, während der Gesellschaft für das neue städtische Elektricitätswerk in München die Lieferung von Dynamomaschinen und Umwandlern mit 13.500 *PS* übertragen wurde. Abgesehen von zahlreichen kleineren Erweiterungen sind der Gesellschaft solche von grösserem Umfange in Auftrag gegeben für die Centralen Florenz, Dresden, Hanau, Lübeck, Barmen Pforzheim, ferner der Anschluss von Wasserkräften für Stuttgart, Ulm und Berchtesgaden. Ferner beschlossen die Hamburgischen Elektricitätswerke den Bau einer weiteren Centrale, mit deren Ausführung die Gesellschaft betraut ist. Mit den Städten Nordhausen und Zittau sind Verträge abgeschlossen worden wegen Versorgung derselben mit elektrischer Energie, sowie über Bau und Betrieb von Strassenbahnen. Von Bahnanlagen wurde in Betrieb genommen die Linien Turin—Stupinibahnen, das Mühlhausener Netz sowie die Kreisbahn in Palermo, die hauptsächlichsten Linien der Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft, ferner Hamm i. W., Düsseldorf-Benrath-Hilden-Haan mit Abzweigung nach Ohligs, während auf der fertiggestellten ersten Strecke der Elberfeld-Barmen-Elberfeld die Versuchsfahrten im Gange sind. Die Eröffnung der Bergbahn-Anlage von Türkheim nach Drei-Aehren fand inzwischen gleichfalls statt. An neuen Aufträgen waren zu verzeichnen: Der Bau der Strassenbahn in Libau (Russland) mit einer Centrale für Verbreitung elektrischer Energie, der Bau des noch fehlenden bedeutenden Netzes der Turiner Strassenbahnen, die Umwandlung und Erweiterung des Düsseldorfer Strassenbahnnetzes, der Bau der städtischen Strassenbahnlinien in Christiania, der Strassenbahn Berlin-Hohenschönhausen, der Umbau des bestehenden Netzes der Königsberger Strassenbahn und der Bau der neuen concessionirten Linien dieser Gesellschaft, sowie die Umwandlung in elektrischen Betrieb der bisher mit Dampf betriebenen Linie Paris-Arpajon und der Bau einer elektrischen Centrale in Madrid. Bestellungen auf Erweiterungen liegen vor für die Augsburger, Zwickauer, Jekaterinoslawer, Toulouser und Nürnberg-Fürther Strassenbahnen. Ebenso übertrug die Elektrische Actien-Gesellschaft München der Gesellschaft die Einrichtung des elektrischen Betriebes auf ihrer Strecke München-Grünwald. An Accumulatorenwagen für Vollbahnen wurden zwei Stück für die italienische Mittelmeerbahnstrecke Mailand-Monza geliefert. Die Pfälzische Ludwigsbahn hat der Gesellschaft eine weitere Bestellung auf die elektromotorischen Ausrüstungen von Accumulatorenwagen für Flachbahnbetrieb ertheilt. Die Zahl und Bedeutung der von den Zweigniederlassungen erstellten Einzelanlagen übertrifft die des Stammhauses um ein Vielfaches. Die grossen elektrochemischen Anlagen in Lonza, Hafslund und Jajce sind inzwischen in Betrieb gesetzt, während die für eine Carbidfabrik in Thusis bestellten vier grossen Dynamomaschinen abgeliefert worden sind. Seitens der Actien-Gesellschaft „Russischer Elektron" in St. Petersburg, Chlorkalk- und Sodafabrikation, ist der Gesellschaft der Auftrag auf die Lieferung von vier Dampfdynamos und von der Hagenes-koski Aktiebolag in Wiborg auf zwei Dynamos für Carbidfabrikation ertheilt worden. — Der Bruttogewinn für 1898/99 betrug 8,633.086 Mark, darunter Gewinnvortrag 261.150 Mk. (i. V. 2.45.360 Mk.), Zinsen 328.565 Mk. (i. V. —), Discont 13.695 Mk. (i. V. 16.872 Mark), Betriebsgewinn 9,029.494 Mk. (i. V. 7,105.592 Mk.). Dagegen erforderten die Verwaltungskosten 1,858.956 Mk. (i. V. 1,574.489 Mk.), Zinsen — (i. V. 269.092 Mk.) und die Abschreibungen 1,556.099 Mk. (i. V. 1,097.063 Mk.). Als Reingewinn verbleiben 6,418.661 Mk. (i. V. 4,544.808 Mk.). Derselbe findet folgende Verwendung: Für Tantièmen 1,131.245 Mk. (i. V. 873.767 Mk.), für Gratificationen 260.000 Mk. (i. V. 240.000 Mk.), für den Pensionsfonds 100.000 Mk. (i. V. 50.000 Mk.), zur Bildung eines Unterstützungsfonds 100.000 Mk. (i. V. —), 15% Dividende 3,787.500 Mk. (i. V. 14% = 3,150.000 Mk.). Der Rest von 1,039.385 Mk. (i. V. 261.130 Mk.) ist auf neue Rechnung vorzutragen.

Deutsch-Ueberseeische Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Die Gesellschaft, deren Actiencapital 10 Millionen Mark beträgt, erzielte im Jahre 1898 einen Betriebsüberschuss von 78.901 Mk., wozu 107.159 Mk. Eingänge auf Zinsen-Conto treten. Die Handlungsunkosten in Berlin und Buenos Aires, Steuern, Stempel etc. erforderten 113.064 Mk., so dass als Ueberschuss 72.896 Mk. verbleiben. Davon werden 50.000 Mk auf Erneuerungsconto abgeschrieben und 10.000 Mk. einem Unfall-Entschädigungsconto zugeführt, wonach als Reingewinn 12.896 Mk. erübrigen.

Mitteldeutsche Elektricitätswerke A.-G. in Dresden. Mit Bezug auf unsere Mittheilung in H. 23, S. 281 berichtet wir: Laut des Geschäftsberichtes 1898/99 wurde ausser zahlreichen grossen und kleinen Bedeutungs- und Kraftübertragungs-Anlagen im ersten Geschäftsjahre der Gesellschaft, eine bedeutende Vergrösserung der Elektricitätscentrale Eibau i. d. Oberlausitz ausgeführt, die Centrale Hirschfelde-Ostritz erworben und erweitert und sowohl in der Kreisstadt Schleusingen in Thür. als auch in der Fabriksstadt Mehlis eigene Centralen für Lieferung von elektrischer Energie zur Beleuchtung und Kraftübertragung errichtet. Um durch die Verwaltung der Centralen in der Thätigkeit nicht zu sehr gehemmt zu sein und das in denselben festgelegte Capital in verhältnismässig kurzer Zeit für die Gesellschaft wieder freimachen zu können, strebte die Verwaltung — analog dem Vorgehen anderer grosser Firmen der Branche — die Errichtung einer Gesellschaft für Elektricitäts-Centralen an, welche am 15. Februar d. J. mit einem Actiencapital von 1,000.000 Mk. unter der Mitwirkung der Gesellschaft begründet wurde, und die vorerwähnten Centralen zu angemessenen Preisen von der Gesellschaft zum Weiterbetrieb übernahm. In der Fabrik in Oberohrdruf i. S. musste sich eine gänzliche Betriebsverlegung und Neuanlage mit der Verwaltung hält es für unerlässlich, in dem neuen Geschäftsjahr auch den Bau von Dynamomaschinen und Elektromotoren aufzunehmen oder die Gesellschaft mit einer diesbezüglichen Specialfabrik zu fusioniren, bezw. eine solche zu erwerben. Der Bruttogewinn beziffert sich auf 325.165 Mk. Für Abschreibungen wurden 84.596 Mk. verwandt. Dem Reservefonds wurden 4758 Mk. überwiesen und an Tantièmen 10.753 Mk. gezahlt. Die Dividende für das Actiencapital von 6 0.000 Mk. beträgt 10% gleich 60.000 Mk. Das Rückstellungsconto erhält 16.000 Mk. und auf neue Rechnung wurden 2763 Mk. vorgetragen.

Schlesische Kleinbahn-Actien-Gesellschaft. Am 7. d. M. fand die Gründung dieser Gesellschaft unter Betheiligung der Allgemeinen Deutschen Kleinbahn-Gesellschaft und der Nationalbank für Deutschland in Berlin statt. Das Grundcapital der Gesellschaft beträgt 16,000.000 Mk. Die Gesellschaft hat ihren Sitz in Berlin; Gegenstand des Unternehmens ist der Erwerb, der Bau und der Betrieb von Bahnen jeder Art, insbesondere von elektrischen Kleinbahnen, desgleichen der Erwerb von Eisenbahnwerthen, sowie die Förderung des Eisenbahnverkehrs innerhalb der Provinz Schlesien und der benachbarten Gebiete. Zum alleinigen Vorstandsmitglied ist der Königliche Eisenbahndirections-Präsident a. D. Todt bestellt. Der erste Aufsichtsrath besteht aus den Herren Regierungsrath Dr. Magnus, Vorsitzender; Generaldirector Berve; stellvertretender Vorsitzender, Director Erler, Generalconsul Landau und Director Winkler.

Kupferstatistik. Nach der Aufstellung der Firma Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich am

	30. Juni 1899 t	31. Mai 1899 t	30. Juni 1898 t
Kupfervorräthe, ...	23.854	23.306	24.291
Schwimmende Zufuhren	5.150	6.850	3.900
Zusammen ...	29.004	30.156	28.191
Preis für Chilibarren Lst.	76.15	76.15	49.15

Die Gesammtzufuhren an den europäischen Häfen betrugen im Juni 17.925 t (im Mai 19.701 t), die Gesammtabliefierungen 19.077 t (im Mai 16.674 t).

Schluss der Redaction: 11. Juli 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maasse), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 30. **WIEN, 23. Juli 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem System der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien. Von Emil Dick, Ingenieur 403

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen. Von Ober-Ingenieur Böhm-Ruffay. (Schluss.) 407

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen 411

Literatur 412

Patentnachrichten 412

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 414

Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem System der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien.

Von **Emil Dick**, Ingenieur.

Die Idee zum Betriebe elektrischer Beleuchtungsanlagen, die Energie der atmosphärischen Bewegung auszunützen, ist keine neue und selbst im grossen Publikum bekannt geworden, seit Nansen in dem Werke über seine Nordpolarreise die einschlägigen Einrichtungen des Expeditionsschiffes Fram beschrieben hat.

Es scheint jedoch, dass die Fachleute sich seither für die Ausbildung und Vervollkommnung von derlei Anlagen nicht allzusehr interessirt haben; hat doch die elektrotechnische Fachliteratur, wenn überhaupt, so doch nur höchst selten sich mit dem Gegenstande beschäftigt, ein Umstand, der angesichts der eminenten ökonomischen Vortheile des Windmotorenbetriebes, eigentlich befremden muss.

Zweifellos ist diese Zurückhaltung den nicht geringen Schwierigkeiten zuzuschreiben, welche sich beim Betriebe vereinzelter Versuchsanlagen der angedeuteten Art ergeben haben dürften und welche sowohl in der Construction der verwendeten Windmotoren, wie auch in der Anordnung des elektrischen Theiles der Anlagen ihren Ursprung haben.

Was die Windmotoren betrifft, so ist es Thatsache, dass die meisten Fabrikanten bis vor kurzem der normalen Leistung derselben eine Windgeschwindigkeit von 7 *m* pro Secunde zu Grunde gelegt haben. Diese Windgeschwindigkeit tritt wohl, wenn von ausnahmsweise gewöhnlich windreichen Orten abgesehen wird, im Allgemeinen nur sporadisch auf; ein unter der angegebenen Voraussetzung construirter Motor wird bei den viel häufigeren, mässigeren Windgeschwindigkeiten, wenn er seiner sogenannten normalen Leistung entsprechend belastet wird, überhaupt keine Arbeit verrichten können, vielmehr einfach still stehen, bei geringerer Belastung aber mit einem ungünstigen Nutzeffect arbeiten, da doch die Leistung u. a. von der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit abhängig ist.

In letzterer Zeit sind, abgesehen von constructiven Verbesserungen, auch die Principien, auf Grund welcher die Windmotoren entworfen werden, rationellere geworden.

Ausgehend von der durch die meteorologische Statistik festgestellten Thatsache, dass die am häufigsten vorkommenden Geschwindigkeiten des Windes sich innerhalb der Grenzen von 4 bis 7 *m* pro Secunde bewegen, werden nunmehr die Windmotoren für diese Windgeschwindigkeiten dimensionirt und zwar derart, dass bei einer Windgeschwindigkeit von 7 *m* pro Secunde die maximale Tourenzahl erreicht wird, welch' letztere durch eigene bei Eintritt von noch höheren Windgeschwindigkeiten automatisch wirkende Vorrichtungen constant erhalten wird.

Dass derartig beschaffene Windmotoren zum Betriebe elektrischer Anlagen vortheilhaft verwendet werden können, steht ausser Frage; es ist aber selbstverständlich, dass dabei von der Verwendung von Normal-Dynamomaschinen abgesehen werden muss und speciell für den Zweck gebaute Maschinen an ihre Stelle zu treten haben.

Die allgemeinen Grundlagen für die Construction einer solchen Maschine sind nun zum grössten Theile gegeben; dieselbe muss, abgesehen von der Leistung, innerhalb der Windgeschwindigkeiten von 4 und 7 *m* pro Secunde stets die erforderliche Spannung für die Ladung, der später zu besprechenden, einen wesentlichen Bestandtheil der Anlagen bildenden Accumulatorenbatterien aufweisen, und es muss das magnetische Feld der Dynamo in Abhängigkeit von der variablen Tourenzahl der Armatur entsprechende Veränderungen erfahren.

Mit Rücksicht auf die Verhältnisse, unter welchen derlei Maschinen als Theile von Beleuchtungsanlagen zur Verwendung gelangen, ist bei ihrem Entwurfe auch darauf zu achten, die Bedienung auf ein Minimum zu reduciren.

Es müssen daher die Bürsten unverstellbar angeordnet sein, und unter dieser erschwerenden Bedingung das funkenfreie Arbeiten des Collectors durch ganz besonders sorgfältige Wahl der magnetischen und elektrischen Grössen der Dynamo erzielt werden.

Vollständiger Einschluss der Dynamo und Ringschmiervorrichtungen für die Lager sind unerlässlich.

Wie bereits erwähnt, bilden die Accumulatoren einen wesentlichen Theil von Anlagen für elektrische Beleuchtung mit Windmotorenbetrieb. Während die Grösse der Batterie nach der von der Anlage verlangten Leistung und nach der erfahrungsgemässen Windfrequenz des Aufstellungsortes zu bestimmen ist, muss ihre Anordnung den eigenthümlichen Verhältnissen des

Digitized by Google

Motors angepasst werden. Diese Anordnung muss gestatten, jeden zu irgend welcher Zeit auftretenden Wind von mehr als 4 *m* pro Secunde Geschwindigkeit für das Laden auszunützen, um die Accumulatoren mit Rücksicht auf den Fall längerer Windstille stets möglichst voll geladen zu haben — eine Forderung, die nur durch Aufstellung zweier Batterien erfüllt werden kann, von denen dann mindestens eine jederzeit, also auch während des Lichtbetriebes, zur Energieaufspeicherung herangezogen werden kann.

Entsprechend dem früher hinsichtlich der Bedienung der Dynamo Gesagten, ist es selbstverständlich, dass auch bei der Batterie die Wartung sich auf jene Massnahmen beschränken wird, welche die Instandhaltung derselben betreffen, also auf die Erneuerung und Regulirung des Elektrolyten und auf die Evidenthaltung des Zustandes der Platten, während alle den eigentlichen Betrieb in sich begreifenden Vorgänge durch automatische Apparate besorgt werden sollen.

Im Vorstehenden glauben wir jene Gesichtspunkte vollständig angeführt zu haben, welche bei dem Entwurfe von Anlagen für elektrische Beleuchtung mit Windmotorenbetrieb als massgebend betrachtet werden müssen und waren dieselben auch für jene Studien und Versuche massgebend, welche die Firma Wüste & Rupprecht schon seit längerer Zeit betreibt, um ein den praktischen Anforderungen genügendes Beleuchtungssystem der erwähnten Art zu schaffen.

Im Nachfolgenden sollen die einschlägigen Einrichtungen eingehend vorgeführt werden.

Allgemeine Erläuterungen.

Wie bereits früher angedeutet wurde, ist die Anordnung derart getroffen, dass zwei Accumulatorenbatterien gleicher Grösse zur Verwendung gelangen. Am Tage sind beide Batterien immer auf Ladung gestellt, derart, dass, sobald die Windgeschwindigkeit 4 *m* pro Secunde erreicht, elektrische Energie aufgespeichert wird. Nachts jedoch wird bei genügender Windgeschwindigkeit nur die eine Batterie geladen, und gleichzeitig Strom von der Dynamo zur directen Speisung der Lampen abgegeben, während die zweite Batterie zur Ausregulirung der constanten Lampenspannung dient. Bei nicht genügender Windgeschwindigkeit oder bei Stillstand des Windmotors bewirken jedoch beide Batterien gemeinschaftlich die Stromabgabe an die Lampen.

In der darauffolgenden Nacht wird jene Batterie, welche in der Vornacht auf Ladung geschaltet war, zum Ausgleich der constanten Lampenspannung benützt, während die andere Batterie auf Ladung gestellt wird. Um die den erwähnten Betriebsbedingungen entsprechenden Schaltungen zu bewirken, ist am Apparatenschrank, welcher in dem zu beleuchtenden Gebäude an einem leicht zugänglichen Orte aufgestellt ist, ein Umschalter angebracht, welcher bei seiner Betätigung zur Ein- und Abschaltung der Glühlampen gleichzeitig auch die oben angeführten Functionen einleitet.

Der Apparatenschrank selbst enthält alle erforderlichen automatischen Regulir- und Schaltvorrichtungen, sowie auch die Messinstrumente und Widerstände.

Bezüglich der Aufstellung des Windmotors ist zu erwähnen, dass es durchaus nicht nöthig ist, denselben auf dem betreffenden Gebäude selbst unterzubringen; der Motor nebst der Dynamo können auch an einem entfernteren, den Winden besonders ausgesetzten Orte aufgestellt sein, von wo aus dann der Strom von der Dynamo mittelst Leitungen nach dem Apparatenschrank geführt wird. In demselben sind folgende Gegenstände vorhanden:

a) An Apparaten: Ein automat. Ein- und Ausschalter *B*;
„ „ Regulator *P*;
„ Relais *A*;

b) An Messinstrumenten: Ein Ampèremeter *O*;
„ Voltmeter *V*;
„ Umschalter *U*;

Regulirwiderstand S_1 u *R*;

Beleuchtungs- und Ladewiderstand S_1 und S_2.

Die Apparate, der Umschalter, wie auch die Accumulatorenbatterien sind im Folgenden eingehend erläutert.

Ein- und Ausschalter *B*. (Fig. 1.)

Der Apparat dient zur automatischen Zu- und Abschaltung der Dynamo; derselbe tritt in Thätigkeit bei einer Windgeschwindigkeit von 4 *m* pro Secunde, bei

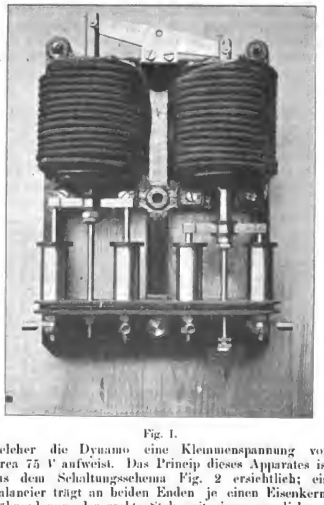


Fig. 1.

welcher die Dynamo eine Klemmenspannung von circa 75 *V* aufweist. Das Princip dieses Apparates ist aus dem Schaltungsschema Fig. 2 ersichtlich; ein Balancier trägt an beiden Enden je einen Eisenkern; während nun der rechte Stab mit einem regulirbaren Contregewicht versehen ist, das zugleich den Spielraum der Bewegung begrenzt, trägt der linke, wie auch der rechte Kern je eine Contactgabel. Die linke Gabel stellt die Verbindung der Dynamo mit den Batterien her, die rechte verbindet jedoch im Zustande der Ruhe die beiden Batterien unter Zwischenschaltung des geringen Widerstandes S_1 u.

Die Eisenkerne tauchen in Solenoide ein, die ihrerseits mit je drei von einander unabhängigen Wickelungen versehen sind; die innerste und mittlere Wickelung besteht aus dünnem Draht, erstere ist an die Batterien, letztere an die Dynamo angeschlossen. Die

Digitized by Google

äusserste Wickelung ist aus dickem Draht hergestellt. Die innerste Wickelung hat den Zweck, die Eisenkerne zu polarisiren, und zwar derart, dass beständig dieselben Magnetpole an beiden Eisenkernen vorhanden sind; die mittlere Wickelung bewirkt die Zu- und Abschaltung der Maschine an die Hauptleitung.

Sobald die Dynamo durch die Contactvorrichtung an die Hauptleitung angeschlossen ist, durchfliesst der Hauptstrom der Maschine sofort auch die äusserste, dicke Wickelung und verstärkt die Anziehungskraft auf den Contactarm umso mehr, je grösser die von der reelend nur einen Moment andauern kann, sichert im selben Augenblicke auf das zuverlässigste die Abschaltung, bezw. auch für diese das präcise Arbeiten des automatischen Ein- und Ausschalters.

Da die linke Contactgabel in zwei Quecksilbergefässe eintaucht, verdient die Frage einer eventuellen Funkenbildung einiges Interesse.

Die Beobachtungen haben gezeigt, dass bei der Abschaltung absolut keine Funken an der Unterbrechungsstelle vorkommen, während im Augenblicke der Zuschaltung nur ein kurzes Zischen auftritt. Nach-

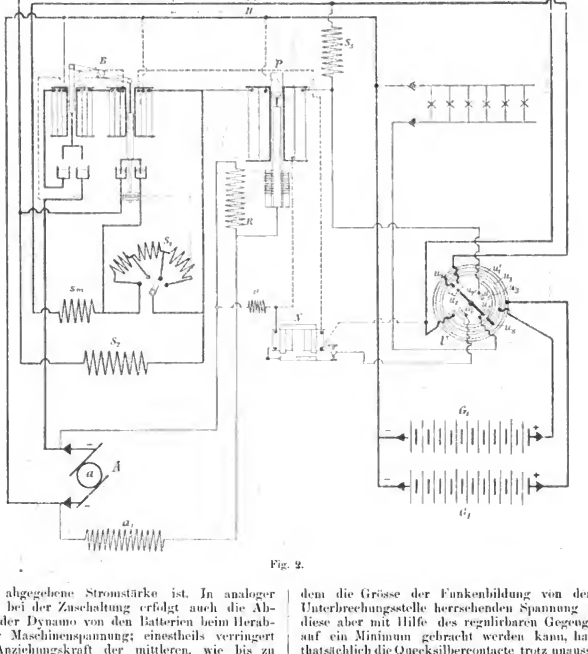


Fig. 2.

dem die Grösse der Funkenbildung von der an der Unterbrechungsstelle herrschenden Spannung abhängt, diese aber mit Hilfe des regulirbaren Gegengewichtes auf ein Minimum gebracht werden kann, haben sich thatsächlich die Quecksilbercontacte trotz unausgesetzten Arbeitens ausgezeichnet bewährt.

Maschine abgegebene Stromstärke ist. In analoger Weise wie bei der Zuschaltung erfolgt auch die Abschaltung der Dynamo von den Batterien beim Herabgehen der Maschinenspannung; einestheils verringert sich die Anziehungskraft der mittleren, wie bis zu einem gewissen Grade der innersten Wickelung, anderentheils verringert sich die Anziehungskraft der äusseren Wickelung, denn die Stromstärke der Maschine geht allmählig auf Null herab, um unter Umständen den entgegengesetzten Werth anzunehmen; der dabei auftretende Rückstrom in die Maschine, welcher selbst-

Automatischer Dynamoregulator *P* (Fig. 3).

Der Regulator ist von der Stromabgabe und Spannung der Maschine direct abhängig und bewirkt selbstthätig die jeweilig benöthigte Veränderung des Wider-

Digitized by Google

standes des Erregerstromkreises. Er besteht dem Wesen nach aus einem in einem Solenoid befindlichen Eisenkerne, welcher, entsprechend den auf ihn wirkenden Ampèrewindungen, in verschiedenen Lagen gehalten wird. Mit dem unteren Ende taucht der Kern in einen Hohlcylinder, welcher aus übereinander gelagerten, durchlochten Eisenscheiben besteht, die durch Zwischenschaltung von Glimmerscheiben von einander isolirt und fest zusammengepresst sind. Jede Scheibe ist mit einem Ableitungskabel versehen, welches nach dem zugehörenden Elemente des Regulirwiderstandes führt. Am oberen Ende trägt der Eisenkern einen Kolben.

Fig. 3.

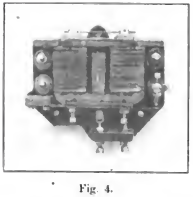


Fig. 4.

welcher in einer dicht abgeschlossenen Hülse gleitet und lediglich zur Abdämpfung allzu heftiger Bewegung dient.

Der Eisenkern wird von zwei Wickelungen beeinflusst; die innere Wickelung besteht aus dünnem, die äussere Wickelung aus dickem Draht; beide Wickelungen unterstützen einander. Die innerste Wickelung ist während des Arbeitens des Windmotors in Verbindung mit der äusseren Wickelung in Thätigkeit; die äussere Wickelung wird nur bei Stromabgabe der Dynamo von einem Theilstrome durchflossen; bei beendigter Ladung der Batterien wirkt jedoch die innere Wickelung allein.

Relais *N* (Fig. 4).

Von ebenso grosser Wichtigkeit wie die bis nun beschriebenen Apparate ist das Relais *N*, dem die Aufgabe zufällt, bei beendigter Ladung der Accumulatoren eine Verminderung der Dynamospannung indirect zu bewirken. Im wesentlichen besteht das Relais aus einem Hufeisen-Elektromagneten, der auf jedem Schenkel eine Magnetisirungsspule trägt. Sobald die Zellenspannung der Accumulatoren circa 2·5 Volt erreicht hat, wird durch die Wirkung der rechten Spule an dem betreffenden Magnetschenkel ein Anker angezogen, der dann im selben Moment einen Contact herstellt, durch welchen nun auch die linke Spule Strom empfängt. Ueber den weiteren Zusammenhang soll später noch gesprochen werden; hier sei vorläufig nur noch bemerkt, dass das Relais erst bei beendeter Ladung der Batterien in Thätigkeit tritt, während der Stromabgabe der Dynamo an die Lampen hingegen abgeschaltet verbleibt.

Alle diese angeführten Apparate, welche in ihrer Construction äusserst dauerhaft durchgeführt sind, weisen höchst einfache Bewegungsmechanismen auf; nachdem der Wagebalken des Ein- und Ausschalters functionirt, so ist während dem Gang des Windmotors am Regulator nur der Eisenkern in Thätigkeit, der eine gedämpfte, hin- und hergehende Bewegung in verticaler Richtung ausübt.

Fig. 5.

Der ganze Apparatensatz mit den dazugehörenden Widerständen und Messinstrumenten sind in einem eichernen Apparatenschranke untergebracht; die äusseren Dimensionen des Schrankes sind die folgenden: Höhe 1200 *mm*, Breite 820 *mm*, Tiefe 260 *mm*.

Umschalter *U* (Fig. 5).

Dem Schaltungsschema (Fig. 2) entsprechend, sind im Umschalter *U* (Fig. 5) verschieden dimensionirte Contactringe und Lamellen vorhanden, die jedoch in Wirklichkeit übereinander angeordnet erscheinen. Die contactführenden Theile sind in einem soliden, gusseisernen Gehäuse untergebracht; die Isolirung der Lamellen gegen einander, wie auch gegen das Gehäuse ist eine vorzügliche, trotzdem sich nur positive Pole in demselben befinden. Durch den Abschlussdeckel ragt eine Achse, auf welcher die Contactfedern u_7, u_8, u_9 isolirt befestigt sind. Die Achse ist mit einem Sperrrade versehen, das in Verbindung mit einem Sperrkegel eine Drehung nur in der Richtung des Uhrzeigers erlaubt. Die Drehung der Achse erfolgt jedesmal um je 90°, wobei durch Schnappfedern die präcise Einstellung der Contactfedern bewirkt wird.

Nach der im Schaltungsschema angegebenen Lage der Contactfedern verbindet u_7 die Lamellen u_4 mit u_5, die Glühlampen sind somit eingeschaltet; ferner ist

Digitized by Google

durch u_8 die Lamelle u_1 mit u_4 verbunden, d. h. die Batterie G_1 ist auf Ladung gestellt, während mittelst u_9 die Lamellen u'_1 und u_2 mit einander in Berührung gelangen, so dass die Batterie G_2 mit den Glühlampen parallel geschaltet ist.

Um die Glühlampen auszulöschen, muss am Umschalter um 90° gedreht werden; es wandern dann die auf der Achse befestigten Contactfedern um denselben Winkel, wobei nun

Contactfeder u_7, Contact herstellt zwischen u_4 und u_5 u_6
" u_3 " " " " u_3 " u_1
" u_9 " " " " u_3 " u'_1

In dieser Lage sind die beiden Batterien auf Ladung geschaltet, wobei gleichzeitig die Contactschraube des Relais wie auch das Ende der äusseren Wicklung des Regulators an den positiven Pol der Batterien angeschlossen werden. Wird nun 90° weitergedreht, dann erfolgt wiederum Einschaltung der Glühlampen; die Batterie G_1 ist jedoch nun mit den Glühlampen parallel geschaltet, während Batterie G_2 auf Ladung geschaltet ist.

Fig. 6.

Aus der Beschreibung geht hervor, dass bei auftretendem Winde unter allen Umständen die Kraft des Windmotors in den Accumulatorenbatterien aufgespeichert wird, mag der Windmotor zeitweise nur in den Nächten, oder auch nur am Tage in Thätigkeit sein.

Accumulatorenbatterien G_1 G_2.

Um die ziemlich zeitraubende Montage derselben an Ort und Stelle zu vermindern, gelangen Batterien zur Verwendung, welche schon vor dem Versandt complet zusammengesetzt sind; nach Aufstellung derselben ist dann einzig das Füllen der Gefässe mit verdünnter Schwefelsäure erforderlich. Die Masseplatten, System Wehrlin, welche nach einem besonderen Verfahren mittelst Maschinen in genau gleichmässiger Art und Weise hergestellt werden, sind in Ebonitbehälter eingebaut, die mit Deckeln aus demselben Material versehen sind, um den Zutritt von Unreinigkeiten zu vermeiden. Auf dem Abschlussdeckel jedes Elementes ist ausserdem ein Verschlusshütchen angebracht, das einestheils zum bequemen Füllen der Behälter dient, anderntheils aber den während der Ladung auftretenden Gasen freien Abzug gewährt, wobei jedoch die mitgerissene Säure im Gefäss zurückgehalten wird.

Jede der beiden Batterien besteht aus 36 Elementen. Damit der Transport, wie die Aufstellung der Batterien erleichtert werde, ist eine dem Gewichte der für jeden speciellen Fall gewählten Zellentype angepasste Anzahl Zellen immer in einem Kasten eingebaut.

Infolge der Gesammtanordnung und in Hinweis auf die directe Speisung der Lampen von der Maschine aus werden die Batterien verhältnissmässig schwach beansprucht, wodurch nicht allein eine grosse Lebensdauer der Batterien gesichert wird, sondern die den Bleiaccumulatoren eigenthümliche Eigenschaft der relativ grösseren nutzbaren Ampèrestundenzahl bei schwacher Entladestromstärke sehr vortheilhaft zu Tage tritt. In nebenstehender Figur 6 ist ein Batteriekasten abgebildet.

Wirkungsweise der Anlage.

Ladung am Tage.

Im Schema, Fig. 2, bezeichnet
A die Dynamomaschine,
a die Armatur,
a_1 die Magnetwickelung.

Nachdem im Vorhergehenden die Construction der Apparate eingehend erläutert worden ist, so können wir nur den Zusammenhang der Functionen der einzelnen Theile erörtern.

Sobald die Armatur der Dynamo A vom Windmotor angetrieben wird, und diese eine gewisse Umdrehungszahl erreicht hat, erregt sich die Dynamomaschine von selbst, und zwar wird die Klemmenspannung derselben bei circa 4 *m* Windgeschwindigkeit 75 Volt betragen, wobei die Zuschaltung der Dynamo an die Batterien durch den automatischen Ein- und Ausschalter erfolgt.

Im Momente der Zuschaltung der Dynamo auf die Batterien umfliesst der Ladestrom die äusserste Wickelung des Ein- und Ausschalters, wodurch die Contactgabel infolge der Einwirkung einer vermehrten Ampèrewindungszahl erst recht das Verharren in der Einschaltestellung bedingen muss.

(Schluss folgt.)

Ueber Rückfeeder bei elektrischen Bahnen.*)

Von Ober-Ingenieur Bruno **Böhm-Raffay.**

(Schluss zu Heft 28, Seite 385.)

IX. Kreisförmige Bahnlinien.

In Städten bilden die Strassenbahnen wohl nicht häufig sehr lange gerade Linien, sondern mehr oder weniger gekrümmte Linien, die offen oder auch ganz geschlossen sein können, wie dies bei Ringbahnen der Fall ist. Um diese Fälle bezüglich der Rückleitungen rechnerisch in Betracht ziehen zu können, wollen wir die Annahme machen, dass sich diese Bahnlinien mit genügender Genauigkeit einer Kreislinie anschmiegen lassen, was ja auch zumeist zulässig sein wird.

a) Die Bahnlinie bildet einen Halbkreis, in dessen geometrischen Mittelpunkt sich die Kraftstation befindet. Die von den beiden Enden der Bahnlinie zur Kraftstation führenden Kabel seien als Endkabel benannt und die Anzahl der dazwischen liegenden, radial verlegten Rückleitungen sei mit *m* bezeichnet. (Siehe Fig. 12.)

*) Nach einem am 1. März 1893 im Elektrotechnischen Vereine abgehaltenen Vortrage.

Digitized by Google

Durch diese m-Rückleitungen wird die Bahnlinie in $(m+1)$-Theile zerlegt und die Summe der Einzelnströme in jedem wird wie früher $J_m = \frac{J}{m+1}$ sein. Den Strom $\frac{J}{m+1}$ hat jeder Mittelleiter abzuführen, während die Endkabel je den Strom $\frac{J}{2(m+1)}$ zu leiten haben. Da die radial verlegten Kabel alle dieselbe Länge l haben, so erhalten wir den Gesammtquerschnitt wie folgt:

$$\Sigma(q_k) = \frac{J}{m+1} \cdot \frac{l}{K\Delta} \cdot m + 2\frac{J}{2(m+1)} \cdot \frac{l}{K\Delta} = \frac{Jl}{K\Delta}$$

Der Gesammtquerschnitt der Rückleitungskabel ist also wieder eine Constante, unabhängig von der Anzahl der Kabel.

Wird die Länge der Bahn mit L bezeichnet, so ist $l = \frac{L}{\pi}$ und es wird: $\Sigma(q_k) = \frac{JL}{\pi K\Delta}$.

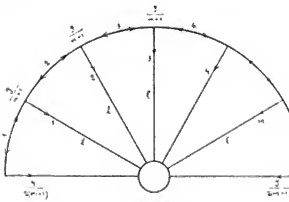


Fig. 12.

Der Querschnitt der Rückleitungskabel bei einer halbkreisförmigen Bahnlinie verhält sich daher zu jenem bei einer geraden Bahn von gleicher Länge wie $2:\pi$, oder er ist um ungefähr 36% geringer. Unter den mehrfach früher angewendeten Verhältnissen wurde derselbe 1720 mm^2 betragen.

Das Kupfervolumen berechnet sich wie folgt:

Für ein Mittelkabel ist dasselbe $\frac{J}{m+1} \cdot \frac{l^2}{K\Delta}$

und für ein Endkabel $\frac{J}{2(m+1)} \cdot \frac{l^2}{K\Delta}$, daher ist:

$$\Sigma(v_k) = \frac{Jl^2}{(m+1)K\Delta} \cdot m + 2\frac{Jl^2}{2(m+1)K\Delta} = \frac{Jl^2}{K\Delta},$$

was wir wohl sofort durch Multiplication des für $\Sigma(q_k)$ erhaltenen Ausdruckes mit l erhalten hätten.

In diesem Falle ist also auch — wie vorauszusehen war — das Kupfervolumen eine constante Grösse, unabhängig von der Anzahl der Rückleitungskabel.

Setzen wir auch hier wieder für l den Werth $\frac{L}{\pi}$ so wird:

$$\Sigma(v_k) = \frac{JL^2}{\pi^2 K\Delta}.$$

Behufs Vergleiches mit einer geradlinigen Bahn, an deren einem Ende sich die Kraftstation befindet, setzen wir bei dieser unendlich viele Rückleitungen voraus, und erhalten für das Kupfervolumen den Ausdruck:

$$\Sigma(v_\infty) = \frac{JL^2}{3K\Delta}.$$

Es ist daher der Kupferaufwand bei der halbkreisförmigen Bahn ungefähr nur drei Zehntel von jenem bei der geradlinigen Bahn. Freilich stellen sich in dem ersteangenannten Falle die Kosten der Kabelverlegung, da jede Rückleitung in einen eigenen Graben verlegt werden muss, höher.

Werden bei der halbkreisförmigen Bahnlinie die beiden Enden derselben nicht durch Rückleitungskabel mit der Kraftstation verbunden und die m-Zwischenkabel in der bei der geradlinigen Bahn im Falle III erörterten Weise vertheilt, so hat jedes Kabel den Strom $\frac{J}{m}$ abzuführen und es ist daher der Gesammtquerschnitt

$$\Sigma(q'_k) = \frac{J}{m} \cdot \frac{l}{K\Delta} \cdot m = \frac{Jl}{K\Delta};$$

das Kupfervolumen ist:

$$\Sigma(v'_k) = \frac{Jl^2}{K\Delta}.$$

Es sind dies dieselben Werthe, als wie wenn auch Endkabel verwendet werden; es lässt sich daher bei einer halbkreisförmigen Bahn durch die Unterdrückung der Endkabel ein Ersparnis an Kupfer nicht erzielen; es werden nur die Verlegungskosten für ein Kabel erspart.

b) Die Bahnlinie bildet einen geschlossenen Kreis, in dessen Mittelpunkt sich die Kraftstation befindet. Durch m-Rückleitungskabel wird die Bahnlinie in m-Theilstrecke zerlegt, deren jede den Strom $\frac{J}{m}$ führt. Diesen Strom hat auch jedes Rückleitungskabel von der Länge l zu leiten, und es ist daher der Gesammtquerschnitt:

$$\Sigma(q_k) = \frac{Jl}{m} \cdot \frac{m}{K\Delta} = \frac{Jl}{K\Delta}.$$

Das Kupfervolumen ist:

$$\Sigma(v_k) = \frac{Jl^2}{K\Delta}.$$

Wird die Länge der kreisförmigen Bahnlinie wieder mit L bezeichnet, so ist $l = \frac{L}{2\pi}$ und diesen Werth eingesetzt, erhalten wir für:

$$\Sigma(q_k) = \frac{JL}{2\pi K\Delta}$$

und für:

$$\Sigma(v_k) = \frac{JL^2}{4\pi^2 K\Delta}.$$

Es sind dies wieder constante Werthe.

Für eine 18 km lange Ringlinie würde bei den früher angewendeten Verhältnissen der Gesammtquerschnitt der Rückleitungskabel mit 860 mm^2 und das Kupfervolumen mit 2460 dm^3 sich ergeben. Es ist dies

Digitized by Google

eine Kupfermenge, die in Anbetracht des durch die Rückleitungskabel erreichten Zweckes gewiss nicht als gross bezeichnet werden kann.

c) Die Bahnlinie bildet einen geschlossenen Kreisring, in dessen Umfang sich die Kraftstation befindet. Dieser Fall dürfte in Städten wohl am häufigsten vorkommen, daher wir denselben auch einer eingehenderen Betrachtung unterziehen wollen.

Es seien m-Rückleitungen vorhanden (Fig. 13), durch welche der Kreis in $(m+1)$ gleiche Theile zerlegt wird. In jedem Theile ist der Strom $\frac{J}{m+1}$ vorhanden und es hat jedes Kabel den Strom $\frac{J}{m+1}$ abzuleiten. Alle Kabel zusammen führen den Strom $\frac{J}{m+1} \cdot m$, während der Rest $\frac{J}{m+1}$ durch die Schienen der mit

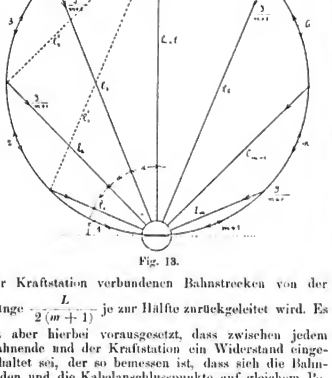


Fig. 13.

der Kraftstation verbundenen Bahnstrecken von der Länge $\frac{L}{2(m+1)}$ je zur Hälfte zurückgeleitet wird. Es ist aber hierbei vorausgesetzt, dass zwischen jedem Bahnende und der Kraftstation ein Widerstand eingeschaltet sei, der so bemessen ist, dass sich die Bahnenden und die Kabelanschlusspunkte auf gleichem Potentiale befinden.

Werden die Längen der einzelnen Kabel mit l_1, l_2, l_3 u. s. w. bezeichnet, so berechnet sich der Gesammtquerschnitt:

$$\Sigma(q) = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta}\,[l_1 + l_2 + l_3 (\ldots + l_m].$$

Nun ist, wie aus der Figur entnommen werden kann $l_1 = 2\,r \sin z$; $l_2 = 2\,r \sin 2\,z \ldots l_m = 2\,r \sin m\,z$, wobei r der Halbmesser der kreisförmigen Ringbahn und z der Winkel ist, den die Richtungen der Kabel mit einander einschliessen. Es ist aber $z = \frac{180^0}{m+1}$, somit ist:

$$\Sigma\,[\sin z + \sin 2\,z + \ldots] =$$

$$= \frac{\sin\left(m \cdot \frac{180}{2\,(m+1)}\right) \sin\left(\frac{m+1}{2} \cdot \frac{180}{m+1}\right)}{\sin\left(\frac{180}{2\,(m+1)}\right)} =$$

$$= \frac{\sin\left(m \cdot \frac{90}{m+1}\right)}{\sin\frac{90}{m+1}}.$$

Es ist daher der Gesammtquerschnitt gegeben durch den Ausdruck:

$$\Sigma\,(q) = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta} \cdot 2\,r\,\frac{\sin m \cdot \frac{90^0}{m+1}}{\sin\frac{90^0}{m+1}}.$$

Der Gesammtquerschnitt ist also in diesem Falle keine constante Grösse, sondern er hängt von der Anzahl der Kabel ab.

Derselbe ist ein Minimum, wenn nur ein Kabel in der Mitte angeschlossen wird; dann ist $m = 1$ und das Verhältnis der Sinus wird gleich Eins, daher der Minimalquerschnitt:

$$Q_{min} = \frac{J}{2\,K\,\Delta} \cdot 2\,r = \frac{J\,r}{K\,\Delta}$$

ist, oder da:

$$r = \frac{L}{2\,\pi}$$

ist, so wird auch:

$$Q_{min} = \frac{J\,L}{2\,\pi\,K\,\Delta}.$$

Das Maximum des Gesammtquerschnittes ergibt sich, wenn m sehr gross und daher α sehr klein ist. Das Verhältnis der beiden Sinus ist dann $= m \cdot \frac{2}{\pi}$ *) und es ist somit:

$$Q_{max} = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta} \cdot 2\,r \cdot m\,\frac{2}{\pi} \text{ oder, da 1 gegen } m \text{ vernachlässigt werden kann:}$$

$$Q_{max} = \frac{4\,J\,r}{\pi \cdot K\,\Delta}$$

und indem man für r seinen Werth einsetzt:

$$Q_{max} = \frac{2\,J\,L}{\pi^2\,K\,\Delta}.$$

Der Maximalquerschnitt verhält sich demnach zum Minimalquerschnitt wie $4 : \pi$.

Setzt man in diese Formeln die Werthe unseres Beispieles ein, so erhält man für

$$Q_{min} = \frac{540 \times 18000}{6{\cdot}28 \times 60 \cdot 30} = 860\ mm^2$$

*) Der Zähler des Bruches wird nämlich $= 1$ und im Nenner können wir den Sinus des sehr kleinen Winkels gleich dem Bogen setzen, welcher gleich ist $\frac{\pi}{2} : m$, daher hat der Bruch den Werth:

$$\frac{1}{\frac{\pi}{2} : m} = m \cdot \frac{2}{\pi}.$$

Digitized by Google

als den Minimal-Gesammtquerschnitt und

$$Q_{min} = \frac{2 \cdot 540 \times 18000}{9 \cdot 87 \times 60 \cdot 30} = 1094\ mm^2$$

als den Maximal-Gesammtquerschnitt.

Das gesammte Kupfervolumen berechnet sich nach der Formel:

$$\Sigma(v) = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta}\left[l_1^2 + l_2^2 + l_3^2 + \ldots\ldots + \right.$$
$$\left. + l'^2_3 + l'^2_2 + l'^2_1 + l^2\right] .$$

Nun sind, wie aus der Figur ersichtlich ist, l_1 und l'_1, l_2 und l'_2, l_3 und l'_3 u. s. w. die Katheten von Dreiecken im Halbkreise und es ist daher:

$$l_1^2 + l'^2_1 = l_2^2 + l'^2_2 = l_3^2 + l'^2_3 = \ldots\ldots = l^2.$$

Sind im Ganzen m Rückleitungen vorhanden, so können $\frac{m-1}{2}$ Dreiecke im Halbkreise gebildet werden und es wird dann der Factor in der Klammer gleich

$$\left(\frac{m-1}{2} + 1\right) l^2 = \frac{m+1}{2}\, l^2\ *)$$

Es ergibt sich daher für das Kupfervolumen

$$\Sigma(v) = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta} \cdot \frac{m+1}{2} \cdot l^2$$
$$= \frac{J\,l^2}{2\,K\,\Delta}$$

oder, da l als der Durchmesser des Kreises $= \frac{L}{\pi}$ ist.

$$\Sigma(v) = \frac{J\,L^2}{2\,\pi^2 \cdot K\,\Delta} .$$

Das Kupfervolumen ist demnach eine constante Grösse, unabhängig von der Anzahl der Rückleitungskabel.

Bei den wiederholt betrachteten Verhältnissen würde das Kupfervolumen

$$\Sigma(v) = \frac{540 \cdot 18000 \cdot 18}{2 \cdot 9 \cdot 87 \times 60 \cdot 30} = 4924\ dm^3$$

betragen.

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, sind die Längen der Kabel dem Sinus jenes Winkels proportional, den die Richtung derselben mit der Tangente an den Kreis einschliesst, die in deren gemeinschaftlichen Ausgangspunkt, der Kraftstation, senkrecht auf den Durchmesser gezogen ist, der durch die Kraftstation geht. Es ist also $l_1 = 2\,r \cdot \sin z$; $l_2 = 2\,r \sin 2\,z$ u. s. w.

Die Längen der einzelnen Kabel sind demnach die Ordinaten einer Sinuscurve, deren Amplitude $2\,r$ und deren halbe Periode gleich der Länge der Bahnlinie ist. Dies gibt uns nun ein Mittel an die Hand, um die Querschnitte einer beliebigen Anzahl von Rückleitungskabel für eine kreisförmige Bahnlinie graphisch zu bestimmen.

*) Diese Bezeichnung gilt ganz allgemein, nicht nur wenn ein Kabel in der Richtung des Durchmessers verlegt wird. Zieht man in einem Kreise von einem Punkte des Umfanges unter gleichen Winkeln Sehnen an den Kreis, so ist die Summe der Quadrate der Längen der Sehnen gleich dem Quadrate der Länge des Kreisdurchmessers multiplicirt mit der halben Anzahl der Seiten des durch die Schnittpunkte der Sehnen mit dem Kreise gebildeten Polygones.

Es ist nämlich der Querschnitt der einzelnen Kabel gegeben durch die Ausdrücke

$$q_1 = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta} \cdot l_1 = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta}\, l \cdot \sin z$$

$$q_2 = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta} \cdot l_2 = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta}\, l \cdot \sin 2\,z$$

u. s. w.

Demnach können auch die Einzelnquerschnitte als Ordinaten einer Sinuslinie dargestellt werden, deren Amplitude

$$A = \frac{J}{(m+1)\,K\,\Delta} \cdot l = \frac{J\,L}{\pi\,(m+1)\,K\,\Delta}$$

ist.

Ist $m = 0$, dann ist die Amplitude

$$A = \frac{J\,L}{\pi \cdot K\,\Delta}$$

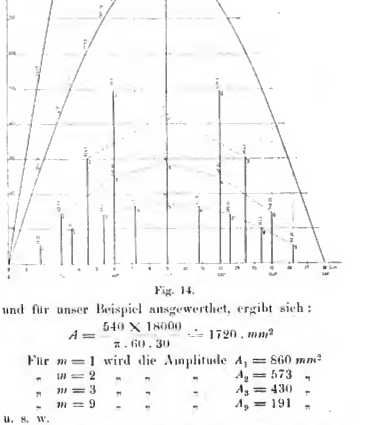


Fig. 14.

und für unser Beispiel ausgewerthet, ergibt sich:

$$A = \frac{540 \times 18000}{\pi \cdot 60 \cdot 30} = 1720 \cdot mm^2$$

Für	$m = 1$	wird die Amplitude	$A_1 = 860\ mm^2$
„	$m = 2$	„ „ „	$A_2 = 573$ „
„	$m = 3$	„ „ „	$A_3 = 430$ „
„	$m = 9$	„ „ „	$A_9 = 191$ „

u. s. w.

Nun verringern sich aber natürlich in denselben Verhältnisse auch alle anderen Ordinaten der ursprünglichen Sinuslinie.

Um daher die Einzelnquerschnitte einer beliebigen Anzahl von Rückleitungskabeln, die in gleichen Entfernungen von einander an die kreisförmige Bahnlinie angeschlossen sind, rasch graphisch zu bestimmen, hat man sich über der in eine Gerade gestreckten Bahn von der Länge L eine Sinuscurve von der Amplitude $\frac{J\,L}{\pi\,K\,\Delta}$ zu zeichnen. (Fig. 14) — Soll nun eine Anzahl m-Kabel angeschlossen werden, so bezeichnet man sich deren Anschlusspunkte auf der Horizontalen, zieht von diesen Punkten die Ordinaten bis an die Sinuslinie und nimmt von diesen den $(m+1)^{ten}$ Theil; derselbe

Digitized by Google

stellt den Querschnitt des betreffenden Kabels in Quadrat-Millimeter dar. Verbindet man die so erhaltenen Punkte, so erhält man Sinuscurven von den Amplituden

$$\frac{J\,L}{\pi\,(m+1)\,K\,\Delta}.$$

Man hat daher nicht nöthig, für jede Kabelanzahl besonders die Sinuslinie zu rechnen und zu zeichnen, sondern es genügt eine einzige Sinuslinie. Es muss hierbei hervorgehoben werden, dass, wie es auf den ersten Blick vielleicht erscheinen mag, die Zeichnung einer Sinuslinie keineswegs eine Unbequemlichkeit dieser graphischen Methode ist, denn diese Curve ist völlig genau genug durch etwa 5 Punkte bestimmt, welche Winkeln entsprechen, deren Sinuswerthe sich sehr leicht im Gedächtnisse behalten lassen.*)

In der beistehenden Abbildung (Fig. 14) ist, damit die Zeichnung nicht zu gross ausfalle, nur ein Stück der Sinuscurve von der Amplitude $\frac{J\,L}{\pi\,K\,\Delta}$ gezeichnet und ist die Sinuscurve von der halben Amplitude, also jener für ein Kabel, zur Bestimmung der Querschnitte für mehrere Kabel verwendet worden. Es sind daher deren Ordinaten in $\frac{m+1}{2}$ Theile zu theilen, um die betreffenden Querschnitte zu erhalten. In der Figur ist die Bestimmung der Querschnitte für 1, 2, 3, 5 und 9 Kabel ausgeführt und bedeuten die den Ordinaten beigesetzten Zahlen die Werthe der betreffenden Querschnitte in Quadrat-Millimeter.

Bezüglich des maximalen Potentialunterschiedes eines zwischen zwei Rückleitungen gelegenen Geleisestückes und der umgebenden Erde gilt hier natürlich dasselbe, wie es bei der geradlinigen Bahn erörtert worden ist.

Da aber bei einer kreisförmigen Bahn das Kupfervolumen unabhängig von der Anzahl der Rückleitungen ist, so wird der Anwendung einer möglichst grossen Anzahl derselben zwecks thunlichster Verminderung des erwähnten Potentialunterschiedes hauptsächlich nur durch die Verlegungskosten eine Grenze gesetzt.

Anhang.

Im Nachfolgenden soll eine tabellarische Zusammenstellung der erhaltenen Formeln gegeben werden und zum besseren Vergleiche sind die Formeln auch für eine gegebene Bahnlinie ausgewerthet worden.

Die Bahnlinie sei 18 *km* lang und es mögen auf derselben 36 Wagen verkehren, von denen jeder einen normalen Strombedarf von 15 *A* hat; der Gesammtstrom ist somit 540 *A*. Der Spannungsverlust in den Rückleitungen betrage 30 *V*. Zur Vereinfachung der Rechnung werde die Leitungsfähigkeit des Kupfers mit 60 angenommen.

Die Bahnlinie ist	Lage der Kraftstation	Gesammtquerschnitt $\Sigma(q)$		Gesammtvolumen $\Sigma(v)$	
		Formel	Werth in mm^2	Formel	Werth in dm^3
geradlinig Fall I	am Anfang	$\frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}$	2700	$\frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta}\left[1+\frac{1}{2\,m^2}\right]$	max. 48.600 min. 32.400
geradlinig „ Ia	in der Mitte	$\frac{J\,L}{8\,K\,\Delta}$	675	$\frac{J\,L^2}{12\,K\,\Delta}\left[1+\frac{1}{2\,m^2}\right]$*)	max. 12.150 min. 8.100
geradlinig „ II	am Anfang	$\frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}\left[1-\frac{1}{(2\,m+1)^2}\right]$	max. 2700 min. 2400	$\frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta}\left[1-\frac{1}{(2\,m+1)^2}\right]$	max. 32.400 min. 28.800
geradlinig „ III	„ „	$\frac{J\,L}{2\,K\,\Delta}$	2700	$\frac{J\,L^2}{3\,K\,\Delta}\left[1-\frac{1}{4\,m^2}\right]$	max. 32.400 min. 21.300
halbkreisförmig	im geometrischen Mittelpunkte	$\frac{J\,L}{\pi\,.\,K\,\Delta}$	1720	$\frac{J\,L^2}{\pi^2\,.\,K\,\Delta}$	9855
kreisringförmig	im Mittelpunkte	$\frac{J\,L}{2\,\pi\,.\,K\,\Delta}$	860	$\frac{J\,L^2}{4\,\pi^2\,.\,K\,\Delta}$	2464
kreisringförmig	im Umfang	max $\frac{2\,J\,L}{\pi^2\,.\,K\,\Delta}$ min. $\frac{J\,L}{2\,\pi\,.\,K\,\Delta}$	max. 1094 min. 860	$\frac{J\,L^2}{2\,\pi^2\,K\,\Delta}$	4924

*) Für beide Seiten der Bahn.

*) Z. B. $\sin 15^0 = 0{\cdot}259$
$\sin 30^0 = 0{\cdot}500$
$\sin 45^0 = 0{\cdot}707$
$\sin 60^0 = 0{\cdot}866$
$\sin 75^0 = 0{\cdot}966$

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Aussig. (Verlängerung der elektrischen Kleinbahnlinien in Aussig und Umgebung von Přestlitz nach Kulm.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Stadtgemeinde Aussig die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Verlängerung der den Gegenstand der Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 7. April 1899, R. G. Bl. Nr. 73 bildenden, mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahnlinien in Aussig und Umgebung von Přestlitz über Karbitz nach Kulm ertheilt.

Tarvis. (Anordnung der Tracenrevision der elektrischen Kleinbahn Tarvis—Raibler See.) Die k. k. Landesregierung in Klagenfurt hat hinsichtlich des von der General-Direction der Grafen Hugo, Lazy und Arthur Henckel v. Donnersmark vorgelegten generellen Projectes für eine mit der Spurweite von 1 *m* auszuführende, elektrisch zu betreibende Kleinbahn, welche gegenüber der Station Tarvis der k. k. Staatsbahnlinie Ans-tetten—Pontafel beginnen und unter Berührung der Staatsbahnlinie Tarvis—Laibach über Kaltwasser und Raibl zum Raibler See geführt werden soll, die Tracenrevision auf den 11. Juli anberaumt.

Deutschland.

Barmen. Der Bau der elektrischen Schwebebahn Barmen—Rittershausen, Elberfeld—Vohwinkel, die erste in ihrer Art, welche nach dem System Eugen

Digitized by Google

Langen gebaut wird, schreitet rüstig fort. Diese Schwebebahn wird von der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg in ihrer Filiale, der Brückenbauanstalt zu Gustavsburg bei Mainz, hergestellt. Sie wird eine Länge von 13·300 *km* über dem Lauf der Wupper haben. Eine Strecke der Bahn soll noch im Laufe dieses Jahres fertiggestellt und dem Verkehr übergeben werden.

Literatur-Bericht.

Beschreibung der k. k. Telephon-Centralen in Wien. Herausgegeben vom k. k. Handelsministerium. (Mit 33 Textbildern und 59 Tafeln.) Wir wissen uns nicht zu viele Publikationen des Handelsministeriums zu erinnern, die uns durch Inhalt und Form so grosse Ueberraschung bereiteten und zu aufrichtiger Bewunderung hinrissen, wie dieser stattliche, mit künstlerisch ausgeführten Bildern reich verzierte Band; wir wissen uns aber auch nicht zu viele technische Einrichtungen der Staats-Verwaltung zu erinnern, die den ungetheilten Beifall aller Fachmänner fanden, wie die Telephon-Centralen. Wer die alten winkeligen Räumlichkeiten in der Friedrichstrasse gekannt hat und damit die neuen Telephonpaläste vergleicht, wird über den gewaltigen Fortschritt erstaunen müssen, wer aber die Vorlieben der Staatsverwaltung kennt, mit Palliativmitteln das Auslangen zu finden und eruptive Umwälzungen zu vermeiden, wird mit uns die Ausdauer und Zähigkeit jener Männer bewundern, die dieses Werk fördern halfen, es ist dies vor allen der General-Post- und Telegraphendirektor, Sectionschef Dr. Rudolf Neubauer, dessen Energie es zuzuschreiben ist, dass in verhältnismässig kurzer Zeit die gänzliche Umgestaltung der dem telephonischen Verkehr dienenden Einrichtungen erfolgte.

Seiner Initiative ist es zu danken, dass der Staat nach einem mit der Wiener Privat-Telegraphen-Gesellschaft abgeschlossenen Uebereinkommen die gesellschaftlichen Anlagen am 1. Juni 1895 in's Eigenthum übernahm und seinen unablässigen Bemühungen zuzuschreiben, dass die Wiener Telephonanlage den actuellen Bedürfnissen des localen und interurbanen Verkehres entsprechend umgestaltet und ausgebaut wurde. Beamte der administrativen und technischen Dienste der Post- und Telegraphenanstalt wurden im Sommer 1895 zum Studium der telephonischen Einrichtungen in Deutschland, Frankreich und der Schweiz entsendet, zwei provisorische Centralen eingerichtet, die einerseits den dringendsten Verlangen nach Neuanschlüssen Rechnung tragen, andererseits — dies war der Hauptzweck — zur Erprobung der Umschaltapparate dienen sollten.

Der Verwaltung standen somach nicht nur die Erfahrungen zu Gebote, die im Auslande bei der Errichtung der Centralen gemacht wurden, sondern auch die während des provisorischen Betriebes mit den Umschaltsystemen eigenen Erfahrungen, die werthvolle Aufschlüsse über die Verwendbarkeit der einzelnen Umschaltsysteme gaben und die Verwaltung bestimmten, horizontale Tische zu verwenden. Die Einrichtung derselben nebst den zugehörigen Schaltungen wird von Seite 20 bis 35 in überaus klarer und übersichtlicher Weise beschrieben. Diese leider zum ersten Male bei Umschaltern dieser Capacität Glühlampen zur Signalisirung benützt wurden, hat schon Baurath Barth von Wehrenalp in seinem am ersten Congresstage gehaltenen Vortrage erwähnt.

Den beiden Gebäuden, in welchen die neuen Centralen untergebracht sind, ist der I. Abschnitt gewidmet; wir können hieraus entnehmen, dass die Relais nicht im Schranke selbst untergebracht sind, sondern in einem vom Umschaltsaal getrennten Raume, wodurch die Feuersicherheit der Anlage bedeutend erhöht wird. Die Heiz- und Ventilationseinrichtungen werden eingehend beschrieben, ebenso die Verlegung der Kabel, die nach dem schwedischen Einzelsystem erfolgte.

Den Schluss bilden eine Zusammenstellung der gesammten Kosten und 19 Tafeln, die die Schaltungsthemata, die Tischumschalter nebst zugehörigen Details, die Normaltypen der Vermittlungsblöcke etc. zur Ansicht bringen.

Constructionstafeln für den Dynamobau. I. und II. Theil. Herausgegeben von Professor E. Arnold, Director des Elektrotechnischen Institutes der Grossherzoglichen Technischen Hochschule in Karlsruhe. Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart 1899. In zwei Theile sind auf 64 Tafeln Constructionstypen für Ring- und Trommelanker, Collectoren, Bürstenträger, Gleichstrom-Maschinen für Beleuchtung und Strassenbahnbetrieb, Strassenbahnmotoren von verschiedenen Formen dargestellt; im zweiten Theil auf 48 Tafeln Wechsel- und Drehstrom-Maschinen, Transformatoren etc. Es ist überflüssig, hervorzuheben, dass die Tafeln mit der grössten Präcision und Deutlichkeit ausgeführt sind; der Herausgeber, wie Verleger sind Bürge dafür; wir können diese Tafeln, welche höhere Bedeutung für den in der Praxis stehenden Ingenieur haben, wie für den angehenden Techniker nur aufs wärmste empfehlen.

Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik. Bearbeitet von Dr. Hans Stockmeier, Vorstand des bayerischen Gewerbemuseums zu Nürnberg, Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp. 1898. — Die Galvanostegie und Galvanoplastik bilden einen wichtigen Theil der angewandten Elektricitätslehre; dieses Capitel derselben in klarer und leicht fasslicher Weise dargestellt zu haben, ist dem Verfasser in vollem Umfange gelungen; er nahm als Vorlage seine eigenen von ihm an bayerischen Gewerbemuseen über diesen Gegenstand gehaltenen Vorträge und berücksichtigte in ausgedehntem Maasse die reiche Patentliteratur. Stromquellen und Messapparate wurden mehr beschrieben; es bildet nämlich dieses Werk einen Theil des Handbuches der Elektrochemie von Prof. Dr. Nernst und Prof. Dr. Borchers, in welch letzterem sowohl die „Grundbegriffe der Elektricitätslehre und Messkunde" wie die „Primären und secundären Elemente" für sich behandelt werden. Das Buch gibt dem Praktiker ausserordentlich werthvolle Winke über die Herstellung der Bäder und enthält genaue Vorschriften, wie dieses zu gebrauchen sind.

Album der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Dieses Album gibt einen Einblick in die verschiedenen Werkstätten der genannten Gesellschaft, die am 5. Mai 1883 in's Leben gerufen, seither alle Gebiete der damals noch wenig entwickelten Starkstromtechnik massgeblich gefördert und beeinflusst hat. Die zahlreichen Photographien zeigen uns die Maschinen- und Apparatefabrik, das Kabelwerk und die Glühlampenfabrik.

Katalog der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. Dieser neueste Katalog zeigt die verschiedenen von der genannten Gesellschaft ausgeführten Dynamomaschinen, Regulatoren, Anlasswiderstände, Messinstrumente etc.

Die Entwickelung des Telephonwesens in Oesterreich 1881—1899. Bearbeitet von Hans von Bellrigl. Verlag und Druck der kartographischen Anstalt G. Freytag & Berndt, Wien und Leipzig. Preis 1 Kr. — Diese Tabelle, die zum Theile in dieser Zeitschrift reproducirt wurde, gibt eine graphische Darstellung von der Entwickelung des gesammten Telephonwesens in Oesterreich; sie zeigt uns das Anwachsen der Leitungslängen, sowohl für den interurbanen wie localen Verkehr in dem im Titel genannten Zeitraume und gibt uns ein Bild von der Gesprächszahl, die auf einen Theilnehmer entfällt; es ist interessant, dass sich diese Durchschnittszahl im Zeitintervalle 84—97 fast vervierfacht hat. Wir entnehmen auch aus dieser Darstellung, dass der Staat Ende 1899 ein Capital von fast 11 Millionen Gulden in den Telephonnetzen investirt hatte.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

Classe.

1. M. 16.522. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegeneinander umlaufenden Walzen. — Mechernicher Bergwerks-Actienverein, Mechernich. 16./7. 1898.
20. M. 15.606. Elektromagnetischer Schalter für elektrische Bahnen mit Hauptstrom- und Hilfsstromspule. — J. M. L. Murphy, Torrington Conn. 21./2. 1898.
- T. 5798. Selbsthätige Wasserspülung von zur Aufnahme elektrischer Leitungen für Strassenbahnen dienenden Kanälen. — Leopold Tobiansky, Brüssel. 8./3. 1898.
21. C. 7088. Schutzkasten für die Abzweigstellen elektrischer Vertheilungsleitern. — Jacob Cloos, Mihwaukee. 4./10. 1897.
- P. 10.210. Verfahren zur Herstellung von elektrischen Glühkörpern aus Magnesia oder alkalischen Erden mit einer leitenden Seele aus Metall. — Pharmaceutisches Institut Ludwig Wilhelm Gans, Frankfurt a. M. 17./11. 1898.
- R. 12.981. Dauerbrandbogenlampe. —, Josef Rosenyer, Lingen a. d. Ems. 28./3. 1899.
42. T. 6833. Verfahren zur elektrischen Uebertragung der Angaben von Barometern. — Johann Turck, Podgorze b. Krakau. 24./3. 1899.
1. M. 15.560. Elektromagnetischer Erzscheider mit gegen einander umlaufenden Walzen. — Mechernicher Bergwerks-Actienverein, Mechernich. 16./7. 1898.
20. L. 12.921. Einrichtung an Montagegerüsten zur Ermöglichung des Wagenverkehrs während der Wiederherstellung der Arbeitsleitung elektrischer Bahnen. — Lucke & Rühr, Leipzig-Reudnitz. 6./2. 1899.

*) Die Anmeldungen liegen nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 21 des Patentgesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Die obige Eintragung beschränkt sich auf Anmeldung und Übernimmt die Vertretung in allen Einsprecha Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe.

20. M. 15.489. Eine Vorrichtung zum selbsthätigen Herabziehen eines aus der Luftleitung elektrischer Eisenbahnen entgleisten Stromabnehmers. — Maschinenfabrik Prometheus, G. m. b. H., Berlin und C. Paulus, Posen. 29./6. 1898.
„ S. 11.804. Motoranordnung für elektrische Motorwagen mit mehrpoligem Motor und ringförmigem Träger für die Feldmagnete. — D. H. Short, Cleveland, Ohio, V.St.A. 27./9. 1898.
„ C. 1408. Ausschalter für elektrische Bahnen mit gemischtem Betrieb. — Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 23./1. 1899.
21. A. 5900. Elektricitätszähler mit mehreren Tarifen. — Dr. H. Aron, Berlin. 15./7. 1898.
„ A. 6370. Swanfassung. — Actiengesellschaft Mix & Genest, Berlin. 8./4. 1899.
„ E. 5850. Glühlampe mit selbsthätiger Stromunterbrechung. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 23./3. 1898.
„ E. 5923. Aufbau von Drahtspulen. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 29./4. 1898.
„ E. 6361. Anordnung zur Erregung von Wechselstrom-Maschinen mittelst Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer. — Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 4. 4. 1899.
„ F. 11.852. Trocken-Element, welches als Leydener Flasche benutzt werden kann. — Eugen Folkmar, Berlin. 29./4. 1899.
„ O. 3027. Bogenlampe. — H. R. Ottesen, Hannover. 25./11. 1898.
„ N. 4352. Verfahren zur Herstellung von Glühkörpern für elektrische Glühlampen. — Dr. Walther Nernst, Göttingen. 9./3. 1898.
„ U. 1437. Einrichtung zur Spannungsregelung in Kraftanlagen mit Sammlerbatterie und Zusatzmaschine. — Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 11./4. 1899.
35. R. 12.848. Nach beiden Drehrichtungen wirkende selbsthätige Sperrvorrichtung für Bogenlampen-Winden. — Franz Regner, Pfersee b. Augsburg und Gottlieb Wollpert, Augsburg. 8./2. 1899.
20. N. 4238. Elektromagnetisch auslösbares Triebwerk zur Umstellung von Signalen und Wegschranken. — F. Neumann, Wien. 6./11. 1897.
21. S. 11.783. Vertheilungssystem für Mehrphasenstrom. — Charles Felton, Scott, Pittsburg. 19./9. 1898.
66. S. 12.209. Selfactor mit elektrischem Antrieb; Zusatz z. Pat. 94.894. — Sächsische Kammgarnspinnerei zu Harthau u. W. Lauth, Harthau, Erzgeb. 15./2. 1899.
20. B. 23.271. Elektrische Auslösevorrichtung für Reibungsbremsen. — Adolf Bergi, Augsburg. 25./8. 1898.
21. E. 6350. Synchronismusanzeiger zur Parallelschaltung zweier Wechselstromquellen. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 23./3. 1899.
„ H. 21.468. Hitzdrahtmessgerät. — Georg Hummel, München. 9./1. 1899.
„ K. 17.420. Vorrichtung zur Aufzeichnung telephonisch übermittelter Gespräche auf einer Phonographenwalze ohne Thätigkeit des angerufenen Theilnehmers. — Raimund Günther Edler v. Kronmyrth jr, Wien. 16./12. 1898.
„ K. 17.873. Controlvorrichtung zur Anzeige von befugter Benutzung von Telegraphenapparaten. — Franz Kollm, Berlin. 18./3. 1899.
„ M. 13.461. Einrichtung zum Telegraphiren mittelst elektrischer Wellen. — The Wireless Telegraph and Signal Company Ltd. London, Engl. 3./12. 1896.
„ S. 11.724. Fernsprechschale mit seitlich am Gehäuse drehbar angeordneten Fernhörern. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 3./3. 1898.
„ Sch. 14.641. Differential-Bogenlampe. — G. Schemalleck, Tangermünde. 11./4. 1899.
„ W. 14.155. Verfahren und Vorrichtung zum Verringern der Spannung von Gleichströmen. — A. Wydts u. G. Weissmann, Paris. 20./6. 1898.
68. T. 6181. Elektrische Ablaufgvorrichtung für offene Thüren. — Franz Titze, Laurahütte, O.-Schl. 16./12. 1898.
83. S. 11.404. Stromschlussvorrichtung an elektrisch betriebenen Pendeln. — Dr. Louis Seil, Berlin. 5./5. 1898.
„ Sch. 14.107. Selbsthätige elektrische Aufzichvorrichtung für Federuhren. — Oscar Schmori, Ruhrort. 15./10. 1898.

Deutsche Patentertheilungen.

Classe.

4. 105.408. Elektrisch beheizter Vergaser für flüssige Brennstoffe — C. Beutner, Kol. Grunewald. 10./11. 1898.

Classe.

20. 105.382. Vorrichtung zum Spannen der Stromabnehmerschnur elektrisch bewegter Fahrzeuge. — R. Braun und E. Frost, Berlin. 28./7. 1898.
21. 105.311. Verfahren zur Herstellung von Feldmagnetspulen. — S. H. Short, Cleveland. 10./8. 1897.
„ 105.312. Vorrichtung zum selbsthätigen Fernmelden bestimmter maximaler Zeigerstellungen eines elektrischen Messgerätes. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 3./12. 1898.
„ 105.330. Herstellung von Sammlerplatten. — E. Goller, Nürnberg. 27./10. 1898.
„ 105.337. Gepanzerte Rohrleitung für elektrische Kabel. — E. T. Greenfield, New-York. 16./11. 1897.
„ 105.383. Steuerungsvorrichtung für Dreh- und Laufkräne mit elektrischem Betriebe. — Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 1./9. 1898.
„ 105.389. Neuerung in der Anordnung von Secundär-Batterien. — G. Philippart, Paris. 16./1. 1898.
„ 105.422. Quecksilber-Stromunterbrecher mit einer zwischen die Elektroden einschiebbaren Isolirplatte. — H. E. Anderson, Stockholm. 12./7. 1898.
12. 105.298. Verfahren zur Zersetzung von Alkalichlorid oder anderer in Lösung befindlicher Stoffe durch Elektrolyse. — H. Schmalhausen, Duisburg. 26./1. 1897.
20. 105.384. Selbsthätig wirkender Signalapparat für Kreuzungen elektrischer Bahnen. — H. Laube, Gera, Reuss. 16./11. 1898.
21. 105.184. Rufzeichenklinke. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 16./2. 1897.
„ 105.185. Typendrucktelegraph; 2. Zus. z. Pat. 94.307. — L. Kamm, London. 3./6. 1898.
„ 105.186. Selbsthätiger elektromagnetischer Ausschalter mit stromführendem Elektromagnetanker. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 11./9. 1898.
„ 105.232. Wechselstrom-Gleichstrom-Transformator. — R. Bellfield, London. 28./8. 1897.
„ 105.271. Dreiphasen-Regelungstransformator für Mehrphasenstromanlagen. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 2./4. 1898.
„ 105.272. Einrichtung zur Ueberwachung der Isolation elektrischer Leitungsanlagen. — O. Krüger & Co., offene Handelsgesellschaft, Berlin. 28./5. 1898.
„ 105.282. Verfahren zur Verbindung der festen Niederschläge auf der Kohle bei galvanischen Elementen. — F. E. Singer, Stenn bei Zwickau. 18./1. 1899.
„ 105.295. Verfahren zur Herstellung von mit Metalloxydüberzug versehenen Glühkörpern für elektrische Glühlampen. — B. Kaufmann, New-York. 15./4. 1898.
47. 105.301. Schwungradbremse mit elektrischer Auslösung. — W. J. Maussen, Aachen u. W. Wirtz, Schanfeuberg. 18./12. 1898.
48. 105.267. Elektrolyse von Metallösungen; Zus. z. Pat. 81.834. — The Electrical Copper Company Limited, London. 8./1. 1898.
„ 105.299. Elektrolyt für cyankalische Bäder. — Dr. E. Courant, Berlin. 11./9. 1898.

Auszüge aus Patentschriften.

Oscar Behrend in Frankfurt a. M. — Accumulator mit Glaspulverfüllung in den Elektroden-Zwischenräumen. — Nr. 103.044 vom 5. März 1897.

Der Zwischenraum zwischen den Elektroden ist mit Glaspulver ausgefüllt, dessen Körnergrösse derartig gewählt ist, dass es einerseits mit der Flüssigkeit keinen Schlamm bildet, andererseits aber imstande ist, bei einem etwaigen, nach dem Laden der Sammlers stattfindenden Abgiessen der Flüssigkeit von dieser so viel zurückzuhalten, dass der Sammler in seinem Betriebe keine Störung erleidet.

Paul Spies in Charlottenburg. — Vertical-Galvanometer für absolute Messungen. — Nr. 103.007 vom 24. Juni 1898.

Ein nach Art eines Waagebalkens aufgehängter und mit Vorrichtung zum Aufbringen von Gewichten versehener Magnetstab schwingt innerhalb einer Wickelung, welche der Hauptsache nach aus mehreren geradlinigen, parallel zu einander und zum Magneten ausgespannten Drähten von grosser Länge besteht.

In diesem Falle schliesst sich die Berechnung an die bekannten, einfachen Formeln an, welche man für einen unendlich langen, geradlinigen Draht erhalten würde.

Digitized by Google

Alfred Wydts und Octave Rochefort in Paris. — Selbstthätiger Stromunterbrecher. — Nr. 102.497 vom 26. Juni 1898.

Die Anordnung bezieht sich auf selbstthätige elektromagnetische Stromunterbrecher mit einer in eine leitende Flüssigkeit tauchenden geradlinig geführten Stange. Hier erfolgt diese Geradführung dadurch, dass diese Stange aus zwei Theilen besteht, welche durch einen Streifen Blattgold, eine Stange mit Scharnieren oder Kugelgelenken an beiden Enden oder irgend ein anderes gelenkiges Zwischenglied verbunden sind. Die tauchende Stange ist dabei noch etwas abgeflacht und infolge des schwachen seitlichen Widerstandes des verbindenden Zwischengliedes und des grösseren Widerstandes, welchen die Flüssigkeit den seitlichen Verschiebungen der Stange entgegensetzt, wird die Schwingungs-Bewegung der letzteren in eine senkrechte geradlinige umgewandelt.

Oscar May in Frankfurt a. M. — Stromverbrauchs-Zeitmesser für verschiedenen Tarif. — Nr. 102.495 vom 7. December 1897.

Der Verbrauchs-Zeitmesser gehört zu derjenigen Art, bei welcher zum Zwecke der Registrirung der Verbrauchszeiten verschiedener von einander unabhängiger Stromzweige jeder einzelne Stromzweig-Antrieb mit einem gemeinschaftlichen Trieborgan des Zählwerkes gekuppelt wird. Zum Zwecke der Ermöglichung einer beliebig verschiedenen Stromtarifen und Stromverbrauchsarten der einzelnen Zweige entsprechenden Registrirung auf einem und demselben Zählwerk haben die die Bewegung des gemeinsamen Hauptantriebrades auf das Triebwerk übertragenden Triebe eine der Strommenge, bezw. dem Strompreise des betreffenden Stromzweiges entsprechende Anzahl Zähne. Auf dem Triebwerk sind ausserdem noch eine veränderliche Zahl Treibstifte angeordnet, so dass die Geschwindigkeit des von diesem Triebrade bedienten Zählwerkes bei gleichbleibender Umlaufsgeschwindigkeit durch Wahl der Anzahl der Treibstifte verändert werden kann.

Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Verfahren zum reducirenden Schmelzen. — Nr. 102.241 vom 5. April 1898.

Um bei elektrischen Oefen die Luft vom Lichtbogen abzuhalten und die durch den Schmelz- und Reductionsprocess erzeugten Gase in unverbrannten Zustande für andere Zwecke möglichst vollständig abzuführen, wird um die bekannten hohlen röhrenförmig gestaltete obere bewegliche Kohlenelektrode das zu behandelnde pulverförmige Material so hoch aufgeschüttet, dass weder das im Lichtbogen gebildete Gas, noch die Luft es durchdringen kann.

Richard Käs in Wien. — Einrichtung zum selbstthätigen Ausschalten von mit einem Schutzglas versehenen Glühlampen. — Nr. 102.591 vom 10. April 1898.

Durch Druck auf das federnd gelagerte Schutzglas wird ein durch eine Feder in der Schlussstellung gehaltener Schalthebel von einem Stromschlussstück abgehoben und dadurch der Strom unterbrochen, bevor der Bruch des Glases eintritt. Gleichzeitig tritt ein Riegel unter den Schalthebel und hält diesen in der Unterbrechungsstellung fest.

Augustus John Marquand in Cardiff. — Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. — Nr. 102.635 vom 1. Jänner 1898.

Die rost- oder gitterartigen oder gerieften Bleiplatten werden, bevor durch Behandlung mit Schwefel in der Hitze auf ihrer Oberfläche die wirksame Masse erzeugt wird, an den Stellen, die bei der fertigen Elektrode nicht vom wirksamer Masse bedeckt sind, mit einem Ueberzuge von Email, Asbest und dergleichen versehen, welcher der Schmelztemperatur des Bleies widersteht.

Hartmann & Braun in Frankfurt a. M.-Bockenheim. — Verfahren zur Erzeugung eines gegen die Spannung des Magnetisirungsstromes um 90° oder mehr in seiner Phase verschobenen Magnetfeldes. — Nr. 102.587 vom 16. Mai 1897.

Der mit entsprechender Streuung behaftete magnetische Kreis wird entweder ganz oder theilweise aus wenig oder gar nicht unterbrochtem Eisen gebildet, wodurch der Entstehung von Wirbelströmen Vorschub geleistet ist, deren Wirkung sich mit derjenigen der Streuung combinirt. Dieselbe Wirkung kann dadurch erreicht werden, dass der magnetische Kreis ganz oder theilweise aus massivem oder unterbrochtem Stahl oder ähnlichem Material von stark hysteretischen Eigenschaften hergestellt wird, so dass die hysteretische Phasenverschiebung sich zu der des magnetisirenden Stromes hinzuaddirt.

Ernst Merian in Brüssel. — Sammler-Elektrode. — Nr. 102.457 vom 24. März 1898.

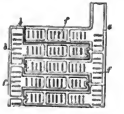


Fig. 1.

Der Wasserträger besteht, um ein Werfen der Elektrode zu verhindern, aus den beiden fingerartig in einander greifenden Theilen *a* und *b*, welche mit Durchbrechungen *f* und schräg unterschnittenen Rändern zum besseren Halten der wirksamen Masse versehen sind.

Reginald Belfield in London. — Zusatzmaschine zum Ausgleich der Spannungsschwankungen in Vertheilungsnetzen mit abwechselnder Belastung. — Nr. 102.590 vom 1. März 1898.

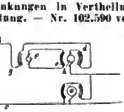


Fig. 2.

Als Zusatzmaschine zum Ausgleich der in dem Netz *b—c* auftretenden Spannungsschwankungen dient eine Compoundmaschine, deren Anker *h* und Hauptstromwickelung *d* mit der Hauptmaschine *a* hinter einander geschaltet ist. Die zweite Wickelung *e* wird durch eine besondere Maschine *f*, deren Feldwickelung *g* von dem zu regelnden Strome durchflossen wird, proportional der Belastung des Netzes erregt. Die Hauptstromwickelung *d* kann auch fortfallen.

Alberto Tribelhorn in Buenos-Ayres. — Doppel-Elektrode für Sammler. — Nr. 102.636 vom 17. Mai 1898.

Fig. 3.

Der aus Isolirmuterial hergestellte Wasserträger *a* ist auf beiden Seiten mit, die wirksame Masse haltenden, an ihren Enden durch Streifen gleicher Art verbundenen Metallstreifen *d* versehen. Letztere sind entweder in Nuten *c* des Wasserträgers eingekittet; oder in eine auf beide Seiten desselben aufgetragene Schicht *f* von später erhärtendem Stoffe eingedrückt.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. C. Buchner, Wiesbaden. Die Firma C. Buchner in Wiesbaden nebst ihren Zweigniederlassungen in Karlsruhe und Mainz ist mit Wirkung vom 1. Jänner l. J. in eine Actiengesellschaft unter der Firma Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. C. Buchner umgewandelt worden. Die Gründung erfolgte unter Mitwirkung einiger dem Unternehmen zum Theil schon seit Jahren nahestehender Capitalisten; die Leitung bleibt in den Händen des bisherigen Inhabers der Firma C. Buchner, Herrn L. Klamberg, der als alleiniger Vorstand bestellt ist.

Elektrische Automobil-Fabriks-Gesellschaft in Italien. Aus Mailand wird der „N. Fr. Pr." gemeldet: Durch die Banca Commerciale, die Edison-Gesellschaft, sowie zahlreiche bedeutende Mailänder Industrielle wurde am 13. d. M. die italienische Gesellschaft für Elektrische Automobile Turinelli & Comp. gegründet. Den Zweck der Gesellschaft bildet die Fabrication und Nutzbarmachung elektrisch betriebener Strassenwagen.

Schluss der Redaction: 20. Juli 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler Otto Maass, Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 31. **WIEN, 30. Juli 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Der Schnelltelegraphen-Apparat, System Pollak-Virág. Von Josef Pinter, technischer Director der Vereinigten Elektricitäts-A.G. 415

Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien. Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Vereine am 12. April d. J. von Director L. Gebhard. . . . 418

Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem System der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien. Von Ingenieur Emil Dick. (Schluss) 423

Kleine Mittheilungen. 426

Patentnachrichten 426

Der Schnelltelegraphen-Apparat, System Pollak-Virág.

Von **Josef Pinter**, technischer Director der Vereinigten Elektricitäts-A.G.

Zu dem im Titel genannten Apparat, welcher in Ungarn bereits einer Erprobung unterzogen wurde, wird als Zeichengeber ein perforirter Streifen verwendet und als Empfänger ein mit einem kleinen Spiegel ausgerüstetes Telephon, dessen Membrane den vom Geber erzeugten Stromimpulsen entsprechend in Schwingung versetzt wird. Diese Schwingungen werden auf photographischem Wege sichtbar gemacht. Als Stromquelle kann eben so gut Gleichstrom, als Wechselstrom verwendet werden. Statt der Punkte und der Linien des Morse-Alphabets werden diesen Zeichen entsprechend auf- und abgehende Linien benützt. Eine aufsteigende Linie entspricht einem Striche, eine abgehende Linie entspricht einem Punkte. (Fig. 1.)

Die auf- und abfallenden Striche werden durch Stromimpulse verschiedener Richtung erzeugt; der Zeichengeber (Fig. 2) ist eine durch einen Motor oder Uhrwerk bewegte Walze, welche den perforirten Papierstreifen fortbewegt und mit der Linie verbunden ist. Der Papierstreifen ist den zwei Stromrichtungen entsprechend in zwei Reihen perforirt. Ueber diesem Papierstreifen sind zwei Bürsten angebracht, wovon eine mit dem positiven Pol der einen, die andere mit dem negativen Pol der zweiten Batterie, die Rückleitung aber mit den anderen zwei Polen der verwendeten Batterien verbunden ist. Wenn nun infolge der Perforation des Papierstreifens die eine oder andere Bürste

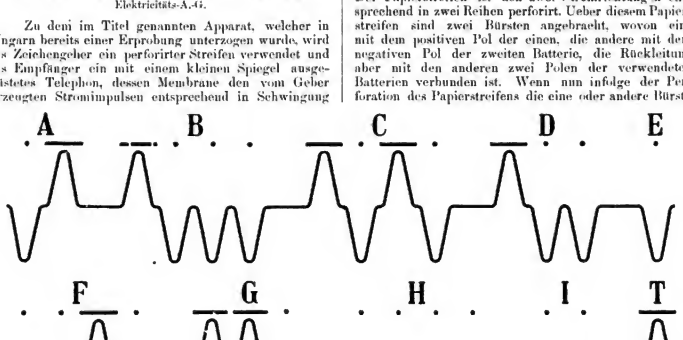


Fig. 1.

mit der Metallwalze in Berührung kommt, so geht ein positiver oder ein negativer Strom durch die Walze in die Linie und von da in den Empfangs-Apparat. In der Empfangsstation kommen, wie erwähnt, die Ströme in ein Telephon, dessen Membrane in einer durch die Stromimpulse gegebenen Richtung bewegt wird.

Die Bewegungen der Membrane werden mit Hilfe eines Stäbchens einem kleinen Spiegel übertragen. Der Kleinheit der Elongationen der Membrane wegen musste dafür gesorgt werden, dass die Bewegungen dieser eine verhältnismässig grosse Verstellung des Spiegels nach

Digitized by Google

sich ziehen. Die Erfinder lösten diese Aufgabe dadurch, dass sie an dem Spiegel ein kleines Plättchen aus weichem Eisen befestigen, das von einem permanenten Magneten in der Weise festgehalten wird, dass der eine in zwei Spitzen endende Pol des Magneten das Plättchen und dadurch den Spiegel hält, wobei die Verbindungslinie der Spitzen die Drehungsachse des Spiegels bildet; der zweite Pol ist mit einer schwachen Feder versehen, welche auch in einer Spitze endet und den dritten Unterstützungspunkt des Spiegels bildet. Diese Feder ist nun mit Hilfe eines Stäbchens mit der Membrane verbunden, daher die kleinen Bewegungen der letzteren eine drehende Bewegung des Spiegels verur-

den Spiegel bewegen, aus seiner ursprünglichen Lage nach der einen oder anderen Richtung. Auf diese Weise entstehen auf dem lichtempfindlichen Papiere die erwähnten auf- und niedergehenden Zeichen. Das lichtempfindliche Papier ist auf eine Trommel gespannt, welche sich um ihre Achse dreht und auch in der Richtung der Achse bewegt wird, so dass in einer Schraubenlinie an den Lichtpunkt vorbeigeführt wird. Auf diese Weise werden die nacheinander folgenden Zeichen auf dem Papier nebeneinander erscheinen und für jeden sehr leicht leserlich sein, der das Morse-Alphabet kennt. Die Amplituden der Bewegung des Lichtpunktes sind gross genug, um die Zeichen gut leserlich zu machen. Es

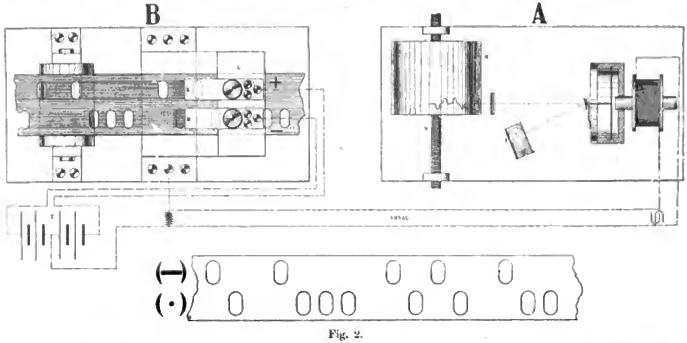


Fig. 2.

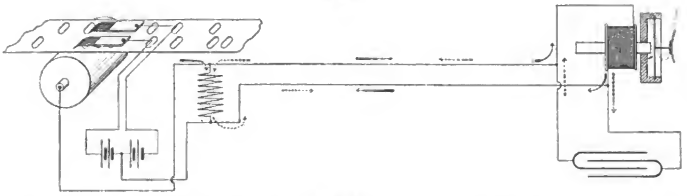


Fig. 3.

suchten, welche, da die Unterstützungspunkte des Spiegels sehr nahe an einander liegen, verhältnismässig gross ist. Diese Lösung hat gegenüber anderen möglichen Lösungen den Vorzug, dass infolge des geringen Gewichtes der beweglichen Theile, die Vibrations-Geschwindigkeit der Membrane nicht vermindert wird. Das Licht einer kleinen Glühlampe fällt auf den eben erwähnten kleinen Concavspiegel, welcher das Bild des leuchtenden Fadens auf ein lichtempfindliches Papier wirft. Vor dem lichtempfindlichen Papier ist eine Cylinder-Linse aufgestellt, welche das längliche schmale Bild auf dem Papier zu einem glänzenden Punkte zusammenzieht. Dieser Lichtpunkt bewegt sich nun infolge der Stromimpulse, welche die Membrane, bezw.

würde aber nicht gelingen, mit diesem Apparat präcise Zeichen zu erhalten, wenn man nicht gewisse Vorbedingungen erfüllen würde. Die Telephon-Membrane hat nämlich auch ihre eigenen Schwingungen, welche einer jeden Zwangsbewegung derselben bezw. jedem gegebenen Zeichen nachfolgen würden und daher eliminirt werden müssen. Dies gelang den Erfindern dadurch, dass sie die Zeitdauer eines Impulses gleich der einer Schwingungsperiode der Telephon-Membrane wählen, so dass der Impuls stets in dem Momente aufhört, wenn die Membrane bis zu ihrer Ruhelage zurück geschwungen hat.

Durch Aenderung der Geschwindigkeit des Papierstreifens und der Dimensionirung der Perforation

Digitized by Google

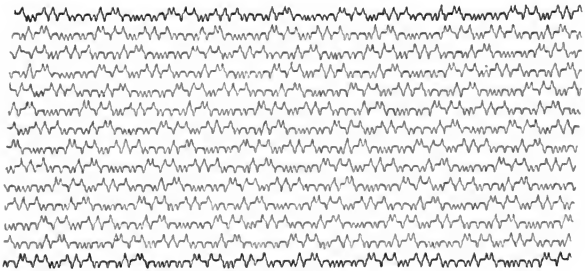


Fig. 4.

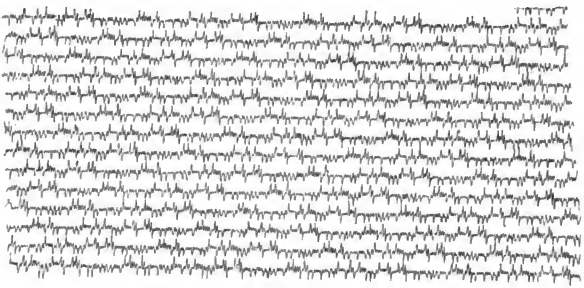


Fig. 5.

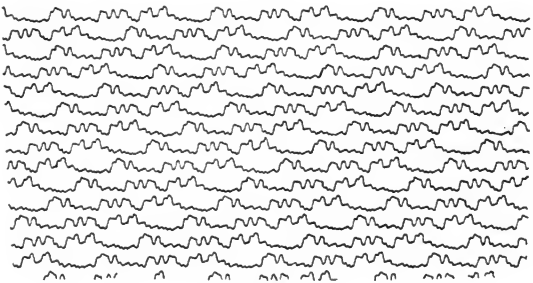


Fig. 6.

Digitized by Google

ist die Zeitdauer der Stromimpulse regulirbar und eine vollkommene Dämpfung des Membranes erzielbar. Damit man aber in der Praxis an diese Präcision der Bewegung des Papierstreifens nicht gebunden ist, haben die Erfinder ein einfaches Mittel angegeben, um denselben Zweck zu erreichen. Wenn man nämlich die Stromimpulse kürzer macht, als die Zeitdauer einer Schwingungsperiode der Membrane und parallel zum Telephon-Apparat einen Condensator schaltet, so wird während der Dauer des Stromimpulses der Condensator geladen; nach Unterbrechung des Stromes wird, wie aus Fig. 3 ersichtlich, der Condensator sich in's Telephon entladen, welcher Entladungsstrom den früheren Stromimpuls verlängert. Durch Verwendung eines Condensators von entsprechender Capacität ist also zu erreichen, dass die Membrane ohne Nachschwingung in ihre Ruhelage zurückkehrt.

Aber das rasche Telegraphiren hat noch weitere Hindernisse, welche die langen Linien verursachen. Eine lange Linie hat gewöhnlich einen hohen Widerstand, grosse Capacität, ferner grosse Selbstinduction; dies hat zur Folge, dass der hineingeschickte Stromimpuls seinen ursprünglichen Charakter verändert, indem der Strom in der Empfangsstation langsam verschwindet und nicht conform der Absendestation, wo der Strom eine plötzliche Unterbrechung erfährt. Es ist klar, dass die Capacität, der Widerstand und die Selbstinduction der Leitung ein Hindernis für das Schnelltelegraphieren bilden würden, wenn es den Erfindern nicht gelungen wäre, die durch sie bedingten schädlichen Einflüsse in einer einfachen Weise zu beseitigen. Sie schalten nämlich in der Sendstation, parallel zur Linie eine Spule mit Selbstinduction ein, die Dimensionen dieser Spule werden den störenden Factoren entsprechend gewählt. Wenn nun ein Stromimpuls in die Linie geschickt wird, so geht ein Theil dieses Stromimpulses durch die Selbstinductionsspule. Im Momente der Stromunterbrechung wird in dieser Selbstinductionsspule ein Strom von gleicher Richtung entstehen. Dieser Strom wird aber in die Linie in entgegengesetzter Richtung, als der Stromlauf des Stromimpulses war, hineinfliessen und daher alle jene Störungen eliminiren, welche infolge der erwähnten Eigenschaften der Leitung entstanden wären.

Die ersten Versuche wurden auf künstlichen Linien gemacht, deren Widerstand 2000 Ohm betrug und eine Capacität von 8—9 Mikrofarad hatten. Die auf dieser Linie gemachten Versuche haben sehr gute Resultate ergeben, was die Erfinder ermuthigt hat, die Versuche auf Betriebslinien fortzusetzen.

Auf das Ansuchen der Firma hat das kön. ung. Handelsministerium mit grosser Zuvorkommenheit vier Linien in's Laboratorium der Vereinigten Elektricitäts-A.-G. Budapest eingeleitet, welche zur Nachtzeit mit verschiedenen Linien der Telegraphen-Verwaltung nach Bedarf verbunden wurden. Ein Versuch wurde in der Weise gemacht, dass vier nach Temesvár gehende Bronze-Linien derartig miteinander verbunden wurden, dass der Strom vom Sendapparat auf einer Doppellinie über Temesvár, von dort wieder zurück in den Empfangsapparat geleitet wurde; also sowohl der Sendapparat, als der Empfangsapparat waren im Laboratorium aufgestellt; aber der Strom hatte eine Doppellinie von 650 *km* (3 *mm*-igen) Bronzedrahtes zu passiren. Der Widerstand der Linie war 4000 Ohm. Die Versuche wurden bei schönem, trockenem Wetter und bei sehr nasser Witterung gemacht. Man erhielt in beiden Fällen sehr klare und reine Telegrammzeichen, bei einer Geschwindigkeit von 70.000 Wörtern pro Stunde bei 20 Volt Betriebsspannung, während mit 25 Volt eine Geschwindigkeit von 100.000 Worten erreicht wurde. Es ist zu bemerken, dass damit die obere Grenze der Leistungsfähigkeit des Apparates noch nicht erreicht war. Die Versuche auf einer Eisen-Doppellinie von 340 *km* Länge, deren Widerstand 6000 Ohm war, ergab trotz der ungeheueren Selbstinduction die Möglichkeit zu telegraphiren, wobei mit einer Betriebsspannung von 60 Volt eine Geschwindigkeit von 54.000 Worten erreicht werden konnte.

Die Absendung der Zeichen geschah in der Weise, dass ein perforirter Streifen auf einer Trommel befestigt wurde, so dass dieselbe Buchstabenreihe sich immer wiederholend, abtelegraphirt wurde. Die Inductionswirkung der Nachbardrähte hat die Zeichen in keiner merkbaren Weise beeinflusst. In Fig. 4 ist ein Photogramm dargestellt, welches durch seine Reinheit den Beweis erbringt, dass es thatsächlich den Erfindern gelungen ist, die Eigenschwingungen der Platte zum Verschwinden zu bringen. Fig. 5 zeigt dieselbe Buchstabenreihe mit den Einwirkungen der Nachvibration der Membrane und Fig. 6 mit den störenden Einwirkungen der Linie.

Die Zeitdauer der Depeschenaufnahme eines solchen Blattes mit 5—600 Worten ist 22 Secunden, eine Uebertragungsgeschwindigkeit, die Crehore und Squier bei ihrem Verfahren nicht erreichten.*)

Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien.

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Vereine am 12. April von Director L. Gebhard.

Die Anwendung von sogenannten Pufferbatterien ist heute eine so allgemeine, dass es eigentlich überflüssig erscheinen könnte, diesen Gegenstand zu besprechen.

Wenn ich es trotzdem thue, so geschieht es aus dem Grunde, weil meiner Ueberzeugung nach noch an vielen Stellen den Pufferbatterien eine zu untergeordnete Bedeutung beigemessen wird.

Zu den nachfolgenden Mittheilungen erlaube ich mir zu bemerken, dass dieselben im wesentlichen dem Vortrag meines Collegen, des Herrn Directors Schröder, entnommen sind, welchen derselbe am 24. Jänner l. J. im Elektrotechnischen Vereine in Berlin gehalten hat.

Insbesondere ist es die Berechnung des mittleren Kraftbedarfes von elektrischen Strassenbahnen, welche meines Wissens zuerst systematisch von Collegen Schröder entwickelt worden ist und auf welche ich wegen der ausserordentlich einfachen und geistreichen Art gerne zu sprechen kommen möchte.

Es ist bis jetzt vielfach gebräuchlich, trotzdem der Accumulator einen grossen Theil der Arbeit übernimmt, die Maschinenanlage so gross zu machen, dass sie den Betrieb allein bewältigen kann. Bei einer solchen Anlage wird durch den Accumulator die Anlage nur vertheuert und um die Mehrkosten nicht so hoch werden zu lassen, nimmt man dann den Accumulator so klein wie möglich. Infolge seiner geringen Grösse regulirt der Accumulator natürlich nicht so gut, wie dies bei zweckmässiger Wahl der Grösse der Fall sein würde. Dass es bei Anwendung von Pufferbatterien in allen Fällen, wo es sich um eine stark wechselnde Belastung handelt, nicht richtig ist, die Maschine so gross zu wählen, dass sie den ganzen Bedarf allein decken kann.

*) Ueber den Schnelltelegraphen, System Pollak-Virág, hat Hofrath Kareis am Elektrotechniker-Congresse in Wien 1890 einen Bericht erstattet.

Digitized by Google

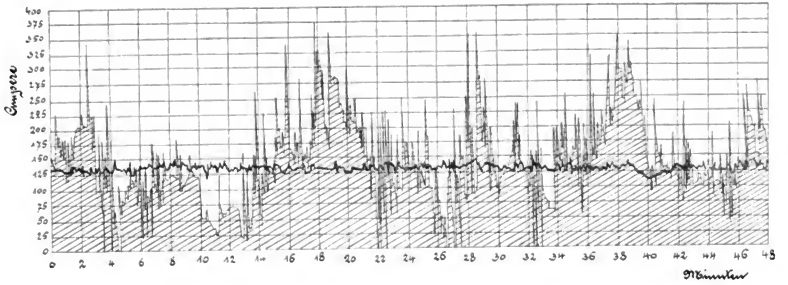


Fig. 1.

beweist z. B. die Belastungscurve der Strassenbahn in Remscheidt (Fig. 1).

Die schraffirte Fläche stellt den Bedarf der Strecke dar, während die mittlere Linie die Leistung der Maschine angibt, wie sie sich bei Anwendung der Pufferbatterie ergeben hat. Man sieht, dass in Remscheidt Beanspruchungen von 290 *A* während einer Minute vorkommen, während Stromstösse bis zu 375 *A* auftreten. Die mittlere Leistung der Maschine ist jedoch, wie man sieht, nur 132 *A* und braucht auch bei Anwendung einer geeigneten Pufferbatterie nicht grösser zu sein.

In solchen Fällen, d. h. wenn die Accumulatoren in ihrer Grösse zweckmässig gewählt werden, werden die Gesammtkosten nicht erhöht, da das Plus für den Accumulator durch die Ersparnisse an Kosten der hiedurch beträchtlich kleiner ausfallenden Dampfkessel, Dampf- und Dynamomaschinen ausgeglichen wird, d. h. wird der Accumulator in seiner richtigen Grösse zweckentsprechend gewählt, so wird, wenn man die Grösse der Maschine für die mittlere Leistung berechnet, in den meisten Fällen, wo es sich um sehr wechselnde Belastungen handelt, die Anlage inclusive Accumulator nicht theurer in den Anschaffungskosten zu stehen kommen als bei directem Betriebe; ausserdem erhält man aber durch einen genügend gross gewählten Accumulator noch alle die übrigen Vortheile, die eine Pufferbatterie bietet, nämlich:

1. Bedeutende Ersparnis an Kohlen, durch welche sich in vielen Fällen der Accumulator allein schon bezahlt macht.

2. Verkürzung der Betriebszeit, indem man morgens die ersten Wagen und abends die letzten Wagen unter Stillstand der Betriebsmaschinen allein aus dem Accumulator speist.

3. Geringe Abnützung an den Maschinen infolge gleichmässiger Belastung.

4. Momentreserve und daraus folgende grosse Betriebssicherheit.

Je kleiner die Anzahl der verkehrenden Wagen, je grösser die Terrainunterschiede, desto ökonomischer gestaltet sich die Anlage mit einem richtig bemessenen Accumulator. Wird die Anlage grösser, z. B. 1000 *A* im Mittel und mehr, so gleicht sich die Stromstärke infolge der vielen Wagen sehr aus.

In Hamburg schwanken die Stromstärken in der Hamburger Strassenbahnanlage zwischen 1600 und 2400 *A*, wobei das Mittel 2000 *A* beträgt.

Es ist nun klar, dass eine Maschine, welche 2000 *A* leistet, auch mit Leichtigkeit bis zu 2400 *A* leistet, so dass bei einer derartig grossen Anlage von einer Ersparnis in den Kosten der Maschinenanlage keine Rede mehr ist. Auch die Kohlenersparnis kann im Verhältnis nicht mehr so beträchtlich sein wie bei kleineren Anlagen, weil die Maschinen auch bei directem Betriebe nicht mehr so grossen Unterschieden in den Füllungsgraden unterworfen sind, wenn man auch morgens und abends, wenn die Maschinen nicht mehr ausgenützt sind und den Accumulatoren allein Strom entnommen wird, immerhin noch etwas Kohlen spart und die Betriebszeiten dadurch reducirt werden.

Bei grossen Maschinen ist aber die Vermeidung jeglichen Stosses von sehr bedeutender Wichtigkeit, auch spielt die Momentreserve und die dadurch bedingte Betriebssicherheit der ganzen Anlage eine ungemein wichtige Rolle.

Aus diesen Gründen sind auch Strassenbahnbetriebe mit grossem Kraftbedarf veranlasst worden, bedeutende Pufferbatterien aufzustellen.

So hat z. B. Hamburg eine Pufferbatterie mit 1630 *A*, Berlin drei Pufferbatterien mit zusammen 3770 *A*, Leipzig, bezw. die grosse Leipziger Strassenbahn eine Pufferbatterie mit 1480 *A*, alle während einer Stunde ausreichend, aufgestellt, bezw. sind dieselben im Bau begriffen.

Ueber alles zu Erwartende hinaus ist in Leipzig trotz der bedeutend grossen Gesammtanlage eine Kohlenersparnis von 30 % pro erzeugte Kilowattstunde infolge Anwendung der Accumulatoren eingetreten.

Da im Sonntagsverkehr besetztere Wagen, dichtere Wagenfolge oder durch Anhängewagen gegenüber den durchschnittlichen Wochenbetrieben bedeutend grössere Leistungen gefordert werden, ist es schon aus diesem Grunde zweckmässig, die Accumulatoren nicht zu klein zu machen, damit dafür nicht eine besondere Reservemaschine vorgesehen werden muss.

Empfiehlt es sich nun, wie wir gesehen haben, bei kleinen und grossen Anlagen in der Centralstation selbst Pufferbatterien, und zwar mit zweckentsprechender Grösse aufzustellen, so wird die Aufstellung von Puffer-

Digitized by Google

batterien bei grösseren Entfernungen der Strecke auf der Strecke selbst, also mit in der Strecke liegenden Pufferbatterien, geradezu eine ökonomische Nothwendigkeit. Es liegt hiefür ein aus der Praxis mir bekannt gewordener Fall vor, an welchem der Beweis erbracht werden soll.

Ehe jedoch auf den Beweis eingegangen werden kann, möchte ich auf die Berechnung des mittleren Kraftbedarfes von elektrischen Strassenbahnen, wie sie College Schröder entwickelt hat, zurückkommen.

Der Kraftbedarf, ausgedrückt in *PS*, welcher an den Bürsten eines elektrischen Strassenbahnwagens erforderlich ist, ergibt sich aus der Formel

$$PS = \frac{(1{\cdot}25\, r + s)\, t\, v}{75\, k}$$

wobei t das Gewicht in Tonnen, r der Tractionscoëfficient, d. h. diejenige Zugkraft bedeutet, welche nöthig ist, um eine Tonne des Wagengewichtes in der Horizontalen mit gleichmässiger Geschwindigkeit fortzubewegen, s die Steigung in Metern pro 1000 m, v die Geschwindigkeit in Metern pro Secunde und k das Güteverhältnis mit Einschluss der Uebertragung auf die Achsen. Der Tractionscoëfficient ist in der Formel mit 1·25 multiplicirt. Der hierin enthaltene Zuschlag von 25% ist für den beim Anfahren entstehenden Verlust hinzugerechnet.

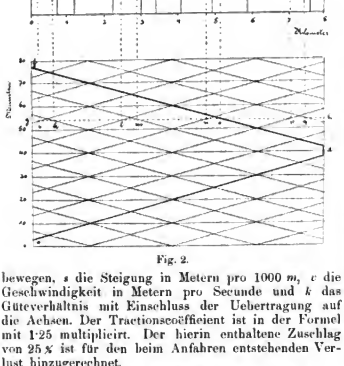


Fig. 2.

In Fig. 2 ist das Höhenprofil einer 8 *km* langen Strecke durch die Linie $a\,b$ angegeben, während sich darunter der graphisch dargestellte Fahrplan befindet.

Wie aus dem Fahrplane ersichtlich, ist ein Zehnminutenbetrieb vorgesehen, d. h. von jedem Ende der Strecke fährt alle zehn Minuten ein Wagen ab.

Eine ganze Hin- und Rückfahrt ist durch die kräftig ausgezogene Linie $c\,d\,f$ angedeutet, woraus ersichtlich ist, dass jeder Wagen alle 80 Minuten eine volle Hin- und Rückfahrt beginnt.

Legt man nun eine einem gegebenen Zeitpunkte entsprechende Schnittlinie durch den Fahrplan, so lässt sich mit Hilfe derselben genau ermitteln, in welcher Stellung sich jeder einzelne Wagen befindet. So entspricht z. B. der Schnittlinie $g\,h$ die Minute 54. Alle Schnittpunkte $i\,k\,l\,m\,n\,o\,p\,q$ dieser Linien mit den schrägen Linien des Fahrplanes geben die Stellung der einzelnen Wagen in der Minute 54 an. Projicirt man nun diese Schnittpunkte $i\,k\,l\,m\,n\,o\,p\,q$ etc. auf die Linie $a\,b$, also auf das Höhenprofil, so ersieht man aus den sich ergebenden Punkten $r\,s$ etc., in welcher Steigung, resp. in welchem Gefälle sich jeder Wagen in der Minute 54 befindet.

Mit Hilfe der Formel 1 lässt sich dann bestimmen, wie viel Kraft für den einzelnen Wagen erforderlich ist. Z. B. angenommen, im Punkte t seien folgende Verhältnisse vorhanden:

$s = 50$
$t = 8{\cdot}8$
$c = 4\ m$ pro Secunde $= 14{\cdot}4\ km$ pro Stunde.

Die Grössen, welche meistens für r und k eingesetzt werden, sind

$r = 12$
$k = 0{\cdot}70$

Setzt man diese Werthe in die Formel 1 ein, so ermittelt sich

$$PS = \frac{(1{\cdot}25\ .\ 12 + 50)\ .\ 8{\cdot}8\ .\ 4}{75\ .\ 0{\cdot}70} = 43{\cdot}6\ PS$$

Der betreffende Wagen braucht somit im Punkte t an den Bürsten des Motors 43·6 *PS*.

Will man den Kraftbedarf an der Dampfmaschine der Kraftstation ermitteln, so muss man auch den Leitungsverlust der Gesammtstreckenleitung und das Güteverhältnis der Dynamo in Berücksichtigung ziehen.

Auf diesem Wege muss man den Kraftbedarf jedes einzelnen Wagens bestimmen und die Summe ergibt den Gesammtbedarf der sämmtlichen Wagen in den verschiedenen Zeitpunkten, in diesem Falle also in der 54. Minute.

Dieser Kraftbedarf ist natürlich zu den verschiedenen Zeitpunkten verschieden und muss das Maximum des Bedarfes durch Verschieben der Linie $g\,h$ parallel zu sich selbst ermittelt werden, indem man für die verschiedenen Lagen jedesmal den Kraftbedarf feststellt und zusieht, in welcher Stellung sich ein Maximum ergibt.

Man kann auch noch weiter gehen, indem man den Kraftbedarf für jeden Wagen auf der Strecke verfolgt und hiefür die Curve des Kraftbedarfes aufträgt. Trägt man die Curven sämmtlicher Wagen für die gleichen Zeiten übereinander auf, indem man die zeitlich gleichzeitig verbrauchten Pferdekräfte addirt, so erhält man die Curve der Gesammtbelastung, aus welcher sich ohne weiteres das Maximum ergibt.

Wenn die Wagenfolge, d. h. der Zeitunterschied, in welchem ein Wagen in der gleichen Richtung auf dem vorhergehenden folgt, z. B. zehn Minuten ist, so braucht man nur für eine Periode von zehn Minuten die Curve aufzuführen, weil sich dann für alle zehn Minuten immer genau dieselbe Curve ergibt.

Der Zuschlag von 25% auf den Tractionscoëfficienten bezieht sich nur auf den mittleren Verlust, der sich, wie schon bemerkt, durch das Anfahren ergibt.

Thatsächlich wird während der wenigen Minuten des Anfahrens, insbesondere bei starken Steigungen ein bis zum Vierfachen der normalen Stromstärke sich steigender Bedarf an Strom nöthig und kann es bei kleinen Anlagen leicht vorkommen, dass sämmtliche Wagen gleichzeitig anfahren.

Digitized by Google

Bei kleineren Anlagen macht man daher zur Ermittlung des maximalen Strombedarfes einen grösseren Zuschlag wie 25 %, während man bei grossen Anlagen, wo es nicht vorkommen kann, dass sämmtliche Wagen gleichzeitig anfahren, nur mit einem normalen Zuschlag von 25 % zur Ermittlung des maximalen Strombedarfes rechnet.

Es handelt sich uns aber nicht um die Bestimmung des maximalen Strombedarfes, sondern um die Bestimmung des mittleren Strombedarfes, bezw. um die Bestimmung der mittleren Maschinenleistung, welche bei Anwendung von Pufferbatterien allein maassgebend ist.

Dabei komme ich nun auf die von Collegen Schröder ermittelte Methode der Bestimmung des mittleren Strombedarfes.

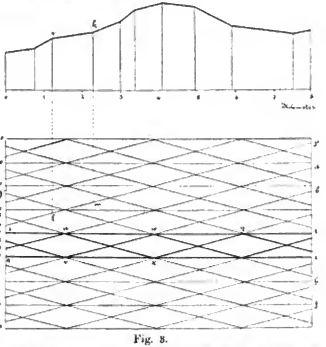


Fig. 3.

Auf sämmtlichen die Fahrt darstellenden Linien (siehe Fig. 3), die mit dem Namen Fahrplanlinien bezeichnet werden sollen, wird zur Fortbewegung des Wagens eine gewisse Kraft verbraucht, die sich in Pferdekräften ausdrückt durch

$$PS = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, r + s) \,.\, t \,.\, v}{75 \,.\, k}$$

oder in Arbeit nach der bekannten Formel

$$\text{Arbeit} = \text{Kraft mal Weg}$$

$$A = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, r + s) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

wobei A die Arbeit in Kilogramm-Metern und w der Weg ist, den der Wagen auf einer bestimmten Strecke zurücklegt.

Betrachtet man z. B. das Stück $i\,k$ des Höhenprofiles, so entspricht dies dem Stück $l\,m$ der Fahrplanlinie $o\,p$. Ist die Länge dieser Strecke z. B. 1100 mm, so muss für w der Werth 1100 in die Formel eingesetzt werden.

Bei einer Steigung von $20\,^0/_{00}$ auf dieser Strecke $l\,m$ ergibt sich für die auf Strecke $l\,m$ in Kilogramm-Metern aufzuwendende Arbeit, wenn man für r und t die früheren Werthe 12, bezw. 8·8 einsetzt,

$$A = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, 12 + 20) \,.\, 8{\cdot}8 \,.\, 1100}{0{\cdot}70} = 484.000 \; kg/m.$$

In dieser Weise lässt sich für jedes beliebige Stück der Fahrplanlinie die auf demselben erforderliche Arbeit berechnen.

Da sich bei dem Zehnminuten-Fahrplan die Arbeitsleistung alle zehn Minuten periodisch wiederholt, so genügt es auch, nur für den Zeitraum von zehn Minuten die Gesammtbeanspruchung zu bestimmen.

Ein solcher sei durch die zwei stark ausgezogenen Linien $g\,r$ und $s\,t$ in Fig. 3, also zwischen der 30. und 40. Minute herausgeschnitten. In dieser Zeit von Minute 30—40 ist alle diejenige Arbeit zu leisten, die auf sämmtlichen dazwischen liegenden Stücken der Fahrplanlinien $c\,u$, $v\,w$, $x\,y$, $v\,z$, $u\,x$ etc. zu leisten ist.

Diese Berechnung kann wesentlich vereinfacht werden. In Fig. 4 sind der besseren Uebersicht halber nur die Fahrplanlinien für die Hinfahrt, also nur diejenigen für eine Richtung eingezeichnet. Man sieht ohne weiteren Beweis, dass die Linie $c\,d$ gleich der Linie $c\,u + v\,w + x\,y + a\,b$ ist.

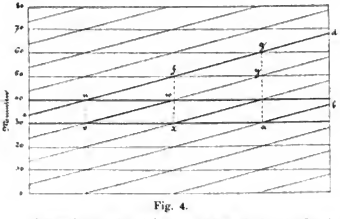


Fig. 4.

Dasselbe ergibt sich natürlich auch für die Rückfahrt. Dividirt man diese Arbeit durch die Secunden, welche der Zeit entsprechen, in welcher die Wagen aufeinander folgen, also im vorliegenden Falle durch 10×60 Secunden, so erhält man die mittlere Leistung per Secunde.

Die sich daraus ergebende Regel lautet:

„Um den sich per Secunde für alle Wagen erforderlichen mittleren Strombedarf einer Bahn zu ermitteln, hat man die Arbeit auszurechnen, welche erforderlich ist, um einen Wagen einmal auf der ganzen Strecke hin und her zu bewegen und die gefundene Arbeit durch die Zeitsecunden, in welchen ein Wagen auf den anderen folgt, zu dividiren".

Bei der Berechnung können aber noch wesentliche Vereinfachungen gemacht werden:

Zunächst können alle Steigungen und Gefälle, die kleiner wie der Tractions-Coëfficient sind, unberücksichtigt bleiben. Bei einem Tractions-Coëfficienten von 12 kg können demnach alle Steigungen und Gefälle bis 12 unberücksichtigt bleiben.

Setzt man nämlich in die Formel

$$A = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, r + s) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

die gebräuchlichsten Werte eine, so ergibt sich bei einer Steigung von $9\,^0/_{00}$ für die Bergfahrt:

$$A = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, 12 + 9) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

Digitized by Google

für die Thalfahrt

$$A = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, 12 - 9) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

Beides addirt gibt:

$$A = \frac{1{\cdot}25 \,.\, 12 \,.\, 2\,t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

und daraus

$$A = \frac{30 \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

Denn einmal wird 9 addirt, das andere mal 9 subtrahirt, so dass sich dieser Werth aufhebt und wie für die Horizontale ergibt.

Man kann daher, wie schon bemerkt, bei Steigungen bis zur Höhe des Tractions-Coëfficienten, in unserem Falle bis $12\%_{00}$ für Hin- und Rückfahrt genau so rechnen, als wenn die Strassenbahnlinie horizontal wäre.

Bei Steigungen über $12\%_{00}$ könnte man auch die Steigungen und Gefälle vernachlässigen, wenn man die Arbeit im Gefälle, das über den Tractions-Coëfficienten hinausgeht, wieder gewinnen und im Accumulator aufspeichern würde, was in der That sowohl bei reinen als auch bei gemischtem Accumulatorenbetrieb möglich ist, was aber wegen mancher anderer Unzuträglichkeiten nicht ausgeführt wird.

Ganz vernachlässigen könnte man auch dann nicht die Steigungen und Gefälle über $12\%_{00}$, weil bei der Ladung sowohl als auch bei der Entladung nur mit einem bestimmten Nutzeffect gerechnet werden könnte. Sieht man aber, wie man es in der Praxis bis jetzt thut, davon ab, und nimmt man an, dass eine Steigung von $60\%_{00}$ und mehr vorhanden sei, so würde der Wagen den Berg herunterfahren, ohne dass selbst beim Anfahren ein Antrieb nöthig wäre.

Es soll jedoch die Anfahrt mit $3\,kg$ pro t, entsprechend dem 25%igen Aufschlag, lediglich der Einfachheit der Rechnung halber gerechnet werden. Es ergibt sich demnach für die Thalfahrt bei einem Gefälle von mehr wie $12\%_{00}$ eine Arbeit

$$A = \frac{(0{\cdot}25 \times 12) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

und für die Bergfahrt für mehr wie $12\%_{00}$

$$A = \frac{(1{\cdot}25 \,.\, 12 + s) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

Beides addirt gibt die Arbeit bei Steigung resp. Gefälle über $12\%_{00}$ für die ganze Hin- und Rückfahrt.

$$A = \frac{(18 + s) \,.\, t \,.\, w}{0{\cdot}70}$$

Um eine praktische Anwendung der bisher entwickelten Theorie zu geben, diene folgendes rechnerisches Beispiel.

Es sei die Länge der Strecke gleich 10 km; davon sind:

Horizontale bezw. Steigung bis $12\%_{00}$	9	km
eine Steigung von 20%	0·7	„
„ „ „ 50%	0·3	„

Das Gewicht des leeren Wagens	6·7	t
„ „ „ der Belastung	2·1	t
in Summa	8·8	t

Benützt man die bisher entwickelten Formeln so erhält man, indem man für die drei Strecken von 9, 0·7 und 0·3 die betreffenden Werthe einsetzt und dieselben addirt, die Kilogramm-Meter, die zu leisten sind, um einen Wagen auf der Strecke einmal hin und her zu bewegen. Um nun die Watt zu erhalten, multiplicirt man mit 9·81, um die erforderliche Stromstärke zu erhalten, dividirt man durch die vorgeschriebene Spannung von 500 V. Dividirt man ferner durch 10×60 Secunden des 10-Minutenbetriebes, so erhält man die erforderliche mittlere Stromstärke und zwar:

$$J = \frac{[30 \times 9000 + (18 + 20) 700 + (18 + 50) 300] 8{\cdot}8 \cdot 9{\cdot}81}{0{\cdot}70 \times 500 \times 10 \times 60}.$$

$$J = 130 \text{ Ampère.}$$

Wenn in der Leitung ein mittlerer Verlust von 25 V angenommen wird, so muss die Dynamo 525 V und 130 A liefern. Für die Dampfmaschinen ergibt sich bei 90%igem Güteverhältnis der Dynamo eine erforderliche Effectivleistung von

$$\frac{130 \,.\, 525}{0{\cdot}90 \,.\, 736} = 103\ PS$$

Wie nun aus Fig. 1 ersichtlich, wird unter Umständen bei so kleinen Anlagen die Stromstärke der Strecke = 0. Infolge dessen erhält alsdann der Accumulator die ganze Leistung der Maschine als Ladung und muss daher die Wahl der Grösse des Accumulators so getroffen werden, dass er die mittlere Leistung der Dynamo als Ladung vertragen kann.

Die höchst zulässige Ladestromstärke verhält sich zur höchstzulässigen Entladestromstärke in der Regel wie 3 : 5, so dass auch der Entladestrom genügt. Dieser höchst zulässige Entladestrom deckt sich bei Pufferbatterien gleichzeitig mit dem Strom, den die Batterie während einer Stunde abzugeben in der Lage ist, so dass hiedurch auch gleichzeitig für die nöthige Reserve gesorgt ist.

Bei grossen Anlagen kommt es, wie schon bemerkt, nicht mehr vor, dass sämmtliche Wagen zu gleicher Zeit stille stehen und dass somit der Strombedarf der Strecke auf 0 herabsinkt.

Man geht daher bei grossen Anlagen von 200 bis 600 A allmählich dazu über, die Wahl der Grösse des Accumulators so zu treffen, dass der höchst zulässige Entladestrom gleich der mittleren Maschinenleistung ist, so dass man diesen Punkt bei 600 A mittlerer Maschinenleistung erreicht und hier einen Accumulator wählt, dessen höchst zulässiger Entladestrom 600 A beträgt.

Für die richtige Beurtheilung der erforderlichen Grösse des Accumulators ist jedoch der höchst zulässige Lade- und Entladestrom nicht der alleinige Massstab, weil man diese unter Umständen, soweit die Haltbarkeit, speciell der Grossoberflächenplatten anbelangt, bedeutend grösser zulassen kann, wenn man eine kürzere als eine einstündige Entladung vorsieht.

Es ist vielmehr, um die Spannungsschwankungen nicht zu gross zu erhalten, auch der innere Widerstand als sehr wichtig in Betracht zu ziehen. Dieser ist aber, bis zu einer gewissen Grenze natürlich, von der Capacität abhängig, so dass man am besten, weil hierüber die Angaben am einfachsten zu erhalten sind, die Capacität mit zur Beurtheilung heranzieht und als höchst zulässiges Maass die betrachtet, die der Accumulator während einer Stunde abgeben kann. Es ist dies dann lediglich der Wahl des genügend kleineren inneren Widerstandes auch dann richtig, wenn man den Entladestrom nicht während einer Stunde gebraucht.

Digitized by Google

Der eben entwickelten Berechnungs-Methode zur Ermittlung der mittleren Maschinenleistung und davon abhängig die Bestimmung der zweckmässigen Batteriegrösse, ist ein Fahrplan der einfachsten Form zu Grunde gelegt. Es bietet aber keinerlei Schwierigkeit, mit der von Collegen Schröder angegebenen Methode bei dem complicirtesten Fahrplan den mittleren Strombedarf zu berechnen und die geeignete Grösse einer Batterie zu bestimmen.

Bei directem Betriebe bestimmt man die Maschinengrösse nach dem Maximum, das vorkommen kann und macht, um nicht bei der geringsten Veränderung in den Witterungsverhältnissen, die den Tractions-Coëfficienten ungünstig beeinflussen, oder bei vollbesetzten Wagen die Reservemaschine heranziehen zu müssen, noch einen Zuschlag. Bei Anwendung von Pufferbatterien kann man dagegen die Maschinengrösse so bestimmen, dass sie im Mittel mit dem günstigsten Füllungsgrade arbeitet. Man hat hier auch nicht nöthig, mit vollbesetzten Wagen und mit den schlechtesten Witterungsverhältnissen resp. mit dem höchsten Coëfficienten zu rechnen, sondern man wird mit Vortheil mit einem Jahresmittel rechnen, und zwar sowohl in Bezug auf Besetzung der Wagen als auch in Bezug auf den variablen Tractions-Coëfficienten.

Bei Bestimmung der nothwendigen mittleren Arbeit, die die Maschine bei Anwendung von Pufferbatterien zu leisten hat, wurde der Tractions-Coëfficient r mit einem Zuschlag von 25% mit Rücksicht der beim Anfahren zu verrichtenden Arbeit versehen.

Es ist interessant, rechnerisch zu ermitteln, ob dieser Aufschlag genügt.

Zur Ermittlung dient folgender Weg:

Der Widerstand x, welchen der Wagen auf horizontalem Wege erfährt, ist gleich dem Gewichte des Wagens G, multiplicirt mit dem Tractions-Coëfficienten 12 pro 1000 *kg* Wagengewicht.

Die durch Kraft mal Weg dargestellte Arbeit ist demnach

$$x \cdot \frac{G \,.\, 12}{1000}$$

welche der lebendigen Kraft des Wagens

$$\frac{M\, v^2}{2}$$

entspricht.

Setzt man die Gleichung an, so erhält man

$$x \cdot \frac{G \,.\, 12}{1000} = \frac{M\, v^2}{2}$$

da M die Masse gleich $\frac{G}{g}$ ist, wobei g die Beschleunigung der Erde darstellt; setzt man diese Werthe in die Gleichung ein, so ist

$$x = \text{ungefähr } 75\ m,$$

d. h. der Wagen kann, nachdem der Strom ausgeschaltet ist, vermöge seiner lebendigen Kraft, bei einem Tractions-Coëfficienten von 12 *kg* pro *t* noch 75 *m* in der Horizontalen zurücklegen.

Wenn die Haltestellen, wie dies häufig in der Praxis ist, ca. 300 *m* auseinander liegen, so genügt demnach ein mittlerer Zuschlag von 25% für das Anfahren, weil der Wagen mit der ihm beim Anfahren ertheilten lebendigen Kraft noch 75 *m* allein zurücklegen kann. Hiebei ist aber zu berücksichtigen, dass man beim Anfahren zuerst mit Widerstand anfährt. Es wird also etwas Arbeit durch den Widerstand vernichtet. Dagegen bremst man auch beim Auslaufen des Wagens nicht sofort in dem Augenblick, in welchem man den Strom abstellt, sondern man lässt den Wagen mit einer gewissen Geschwindigkeit ohne Strom weiter laufen und vernichtet dann erst den letzten Theil durch Bremsen, so dass von der lebendigen Kraft mehr ausgenutzt wird, als durch das Vernichten mittelst des Widerstandes beim Anfahren verloren geht. Mithin ist dann in den 25% noch ein Sicherheitsfactor gelegen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem System der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien.

Von **Emil Dick**, Ingenieur.

(Schluss zu Heft 30, Seite 407.)

Nach dem Verlassen der dicken Wickelung des automatischen Ein- und Ausschalters verzweigt sich der Ladestrom in drei Theilströme, welche sich an der positiven Hauptleitung wieder vereinigen (Fig. 7*a*). Der eine Zweig wird aus dem Ladewiderstande S_2, der zweite aus dem Beleuchtungswiderstande S_1 mit dem in Serie geschalteten Widerstand S_3 und der dritte Zweig aus dem Widerstande der äusseren Wickelung des Dynamoregulators gebildet. Weil zwischen den Endpunkten dieser Zweige nur eine Spannung herrscht, so ist nach dem Kirchhoffschen Gesetz der Stromdurchgang durch jeden Zweig proportional dieser Spannung und umgekehrt proportional den einzelnen Widerständen.

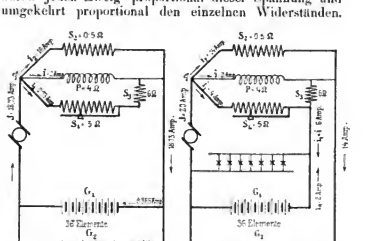


Fig. 7*a*. Fig. 7*b*.

Der Dynamoregulator wird nun in unserem Systeme derart beeinflusst, dass bei einem Stromdurchgange von 2 *A* durch die äussere Wickelung des Dynamoregulators und bei einer Spannung von 90 *V* zwischen der Hauptleitung Ia—II der grösste Theil des Regulirwiderstandes in die Erregerleitung zugeschaltet wird. Indem der maximale Spannungsverlust in den drei Zweigen circa 8 *V* beträgt, so werden die Theilströme in den drei Zweigen durch deren Widerstände bestimmt. Die totale an die Batterien abgegebene Stromstärke J ist daher gleich der Summe der Stromstärken der einzelnen Zweigströme. Mit Hilfe des zu variirenden Widerstandes S_3 ist es möglich, die Ladestromstärke in beliebigen Grenzen zu verändern, ohne jedoch das Wesen der Regulirung zu beeinträchtigen.

Während der Zuschaltung der Dynamo auf die Batterien hat aber diese Combination von Widerständen

Digitized by Google

ausserdem noch den Zweck, einen Stromstoss abzudämpfen, wodurch die Rückwirkung auf die Dynamo, resp. den Windmotor, geschwächt wird.

Bezüglich der Regulirung der Ladestromstärke muss hervorgehoben werden, dass infolge der Einwirkung der beiden Wickelungen auf den Eisenkern des Dynamoregulators die Stromstärke pro Zelle nie die zulässige Höhe übersteigt und die Ladestromstärke mit zunehmender Windgeschwindigkeit disproportional zunimmt, was absolut erforderlich ist, um den Windmotor rationell ausnützen zu können, denn bei proportionaler Zunahme der Windgeschwindigkeit steigt die entwickelte Kraft entsprechend der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit.

Eine eingehende Beschreibung der Charakteristik der Maschine, der Dimensionirung der Reguliwiderstände, wie der Bemessung der beiden Wickelungen des Dynamoregulators würde nur die Uebersichtlichkeit dieser Erläuterungen beeinträchtigen.

Die Wirkungsweise der Apparate bei beendeter Ladung besteht darin, dass, sobald die Zellenspannung die Höhe von ca. 2·5 *V* erreicht hat, der Anker des Relais angezogen wird, indem mit steigender Spannung an der Hauptleitung die Anziehungskraft der rechten Relaisspule die Gegenkraft der schon erwähnten Feder überwiegt. Ist aber die Contactfeder mit dem zugehörenden Stift am Relais in Berührung gekommen, dann wird die magnetische Anziehungskraft der inneren Wickelung des Dynamoregulators durch die Verminderung des in diesen Nebenschluss-Stromkreis gelegenen Widerstandes erheblich verstärkt, wobei der Eisenkern des Dynamoregulators eine relativ höhere Lage annehmen muss. Hiemit wird, entsprechend dem Dazwischenkommen einer grösseren Anzahl von Widerstandselementen, der Erregerstrom der Dynamo geschwächt und die Spannung geht auf ca. 2·2 bis 2·4 *V* pro Zelle zurück, womit gleichzeitig die Ladestromstärke gleich Null wird. Da aber die jetzt auftretende Spannung immer noch mehr als 75 *V* beträgt, wird ein Abschalten der Maschine in Uebereinstimmung mit der an früherer Stelle gegebenen Erläuterung auch weiterhin nicht erfolgen, es sei denn, dass die Windgeschwindigkeit unter 4 *m* pro Secunde herabgeht.

Da die innere Wickelung des Dynamoregulators nach beendeter Ladung die Aufgabe erfüllt, die Spannung in der Hauptleitung innerhalb der Grenzen von 2·2 bis 2·4 *V* zu halten (indem der Regulator einzig als Spannungsregulator wirkt), ist ein Weiterladen ausgeschlossen, wenn auch die Dynamo bei mehr als 4 *m* Windgeschwindigkeit noch immer mit den Batterien parallel geschaltet bleibt, was von wesentlicher Bedeutung ist.

Um ein Abspringen des Relaisankers vom Contactstifte, hervorgerufen durch die reducirte Spannung, und um ein beständiges Vibriren des Ankers zu vermeiden, besitzt das Relais eine zweite linke Spule, welche die Wirkung der rechten unterstützt und ein Festhalten des Ankers am Contacte verursacht.

Verlangsamt der Windmotor seine Geschwindigkeit, dann wird in einem bestimmten Augenblicke der Uebergang unter die kritische Tourenzahl der Dynamo vor sich gehen, nach welchem der automatische Ein- und Ausschalter in Function tritt und die Maschine abgeschaltet wird; der Anker des Relais schnellt nunmehr in seine Ruhelage zurück. Tritt die erforderliche Windstärke wieder auf, so wird das Spiel von neuem beginnen.

Ladung und Beleuchtung.

Ist Licht erforderlich, dann wird am Umschalter *U* die Achse um 90° gedreht, wobei die Contactfedern u_7, u_8, u_9 die im Schaltungsschema angedeutete Lage einnehmen können.

Bei stillstehendem Windmotor decken sodann die Batterien den Strombedarf der Lampen, weil die beiden positiven Hauptleitungen, unter Zwischenschaltung eines ganz kleinen Widerstandes miteinander durch die rechte Contactgabel des automatischen Ein- und Ausschalters verbunden sind, demnach wirken in der Periode der stärksten Beanspruchung beide Batterien gemeinschaftlich zur Stromabgabe an die Lampen mit.

Indem nunmehr infolge geänderter Stellung der Contactfeder am Umschalter die Abzweigung vom Ende der äusseren Wickelung des Dynamoregulators und die Verbindung mit dem Relais unterbrochen wurde, ist nun ein constanter Widerstand S_2 in Serie mit der Wickelung des Dynamoregulators geschaltet.

Nachdem der Windmotor eine genügende Geschwindigkeit erlangt hat, werden unter einem die Eisenkerne des automatischen Ein- und Ausschalters in die Solenoide hereingezogen, wobei die rechte Contactgabel die Verbindung unterbricht, um dann die Verbindung der Dynamo mit der Hauptleitung zu bewerkstelligen. Erwähnenswerth ist dabei, dass in den beiden rechten Contactnäpfen keine Funken auftreten können, indem nach erfolgter Unterbrechung sofort die restirende Batterie für den kurzen Uebergang die Speisung der Lampen besorgt; die Spannungsdifferenz an der Unterbrechungsstelle ist deshalb äusserst minimal.

Nach Ueberschreiten der wiederholt gekennzeichneten Windgeschwindigkeit von 4 *m* pro Secunde bestreitet die Dynamo zum grössten Theile die Speisung der Glühlampen, während ein Theilstrom von der Dynamo an die Batterie zur Ladung abgegeben wird; der anderen Batterie fällt hiebei die wichtige Rolle der Regulirung, d. i. der Erzielung einer nahezu constanten Lichtspannung zu.

Von hohem Interesse ist es, das Zusammenwirken von Dynamo und Batterien in diesem Betriebsstadium beurtheilen zu können, was zum Theile an der Hand eines Beispieles, zum Theile mit Hilfe eines Diagrammes näher erörtert wird.

In dem zu beleuchtenden Gebäude seien im ganzen Glühlampen mit einer Gesammtkerzenstärke von 300 *NK* installirt, wovon im Maximum 60% gleichzeitig brennen.

Damit die Lampen eine lange Brenndauer aufweisen und um die Auswechslung auf ein Minimum zu beschränken, gelangen Glühlampen zur Verwendung, die ca. 3·1 *W* pro Kerze absorbiren. Bei 70 *V* normaler Lampenspannung ist dann die zur Speisung der Lampen erforderliche Stromstärke

$$\frac{180 . 3 \cdot 1}{70} = 8 \, A.$$

Nach erfolgter Zuschaltung der Dynamo verzweigt sich der Strom in drei Theilströme (Fig. 7*b*); der eine Theilstrom geht über den Widerstand S_2 zur Ladeleitung, der zweite Theilstrom geht über den Widerstand S_1 nach der Lichtleitung, während der dritte Theilstrom durch die äussere Wickelung des Dynamoregulators und den Widerstande S_3 zur Lichtleitung führt. Der Widerstand S_2 beträgt 0·5 Ω, der Widerstand von S_1 ist 5 Ω und der Widerstand des dritten Zweiges = 10 Ω.

Digitized by Google

Da der Dynamoregulator bei einem Stromdurchgange von 2 *A* durch die äussere Wickelung nur eine Maximalspannung von 90 *V* zulässt, so haben wir im dritten Zweig demnach bei 2 *A* Stromdurchgang einen Verlust von $2 \cdot 10 = 20$ *V*, somit muss der Theilstrom über $S_1 : \frac{20}{5} = 4$ *A* betragen, so dass die zur Speisung der Lampen von der Dynamo abgegebene Stromstärke 6 *A* beträgt, wobei $8 - 6 = 2$ *A* von der Accumulatorenbatterie zur Ausregulirung der Spannung übernommen werden.

Weil die Batterien während des Ganges des Windmotors schwach beansprucht werden, indem die Dynamo zum Theile den Strombedarf der Glühlampen direct bestreitet, so ist der im Laufe der Zeit auftretende Spannungsabfall der Batterie als zulässig zu bezeichnen; eine besondere Regulirung mit Zellenschalter ist infolge dessen nicht erforderlich.

Da zwischen den Hauptleitungen I b — II und an den Glühlampen, unter Vernachlässigung der Leitungswiderstände nur die gleiche Spannung herrschen kann, so besteht, je nach dem Grade der Entladung, die Beziehung:

$$E - \begin{cases} i_1 S_1 \\ i \, Z \end{cases} = e - i_a \, . \, r_a \lessgtr \text{Const.}$$

$$i_1 + i + i_a = I$$

wobei

E die Klemmenspannung der Dynamo,
e die elektromotorische Kraft einer Batterie,
I die zur Speisung der Lampen erforderliche Gesammtstromstärke,
i_1 den Theilstrom von der Dynamo über den Widerstand S_1,
i den Theilstrom von der Dynamo über den Widerstand S_2,
i_a die von der Batterie abgegebene Stromstärke,
r_a denn inneren Widerstand einer Batterie,
Z die Summe des Widerstandes S_3 und des Widerstandes der äusseren Wickelung des Dynamoregulators bedeutet.

Da, wie bereits angeführt, die elektromotorische Kraft der zur Ausregulirung dienenden Batterie sich im Betriebe nur unwesentlich verändert, und weil der Spannungsverlust in der Batterie infolge der geringen Stromabgabe zu vernachlässigen ist, so sind die beiden Seiten der Gleichungen, praktisch genommen, constante Grössen, d. h. die Spannung an den Glühlampen muss als eine constante bezeichnet werden.

Um das Wesen der Regulirung besser zu kennzeichnen, kann ausserdem das Diagramm (Fig. 8) angewandt werden, wobei auf der linken Seite des Diagrammes die Werthe von i_a auf der rechten Seite die Werthe von $i_1 + i$ als Ordinaten, auf der Abscisse die Klemmenspannungen der Dynamo aufgetragen sind; die schiefen Strahlen bedeuten Strahlen constanter Spannungen an der Hauptleitung. In der schraffirten Fläche wird sich nun, je nach dem Grade der Entladung der Batterie, wie auch in einer gewissen Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit die Lampenspannung bewegen.

Zur weiteren Erläuterung des Diagrammes betrachten wir die im Punkte *p* auf die Abscissenachse errichtete Verticale, welche die schiefen Strahlen schneidet; aus den Schnittpunkten p_2 und p_3 geht hervor, dass die Stromabgabe der Dynamo an die Glühlampen, der Klemmenspannung entsprechend, 4·5, bezw. 4·6 *A*, die der Accumulatoren 3·5, bezw. 3·4 *A* beträgt, die Summe beider ergibt die zur Speisung der Lampen erforderliche Stromstärke von 8 *A*. Im ersten Falle hat man 70 *V*, im anderen ca. 69·5 *V* Spannung an den Lampen. Aus dieser Betrachtung ergibt sich der äusserst wichtige Schluss, dass die Dynamo die Deckung des Strombedarfes für die Lampen zum grössten Theile bestreitet, weil der Dynamoregulator die Spannung an der Dynamo immer in der Nähe von 90 *V* aufrecht

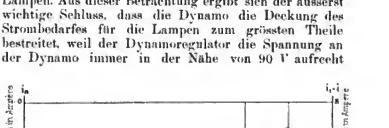


Fig. 8.

erhält, die Batterie dagegen nur einen Bruchtheil der Belastung zu übernehmen hat und aus diesem Grunde eine lange Lebensdauer aufweisen muss; im Weiteren kann die Klemmenspannung an der Maschine grossen Schwankungen unterworfen sein, ohne dass die Spannung an den Glühlampen praktisch variirt.

Die Wahrnehmungen während des bisher beobachteten Betriebes haben die vollste Uebereinstimmung der Praxis mit diesen theoretischen Erwägungen erwiesen.

Bezüglich der auf Ladung geschalteten Batterie muss bemerkt werden, dass die Ladestromstärke abhängig ist vom momentanen Ladezustand dieser Batterie. Nehmen wir nun an, dass die an die Ladeleitung angeschlossene Batterie bei stattfindender Ladung eine Spannung von 2·3 *V* pro Zelle besitzt, so beträgt dann die Ladestromstärke $\frac{90 - 2 \cdot 3 \, . \, 36}{0 \, . \, 5} = 14$ *A* und die gesammte momentane Leistung der Dynamo somit $6 + 14 = 20$ *A*, bei 90 *V* Klemmenspannung, was einem Kraftbedarf von circa 3·0 *PS* entspricht.

Nimmt die Ladung der Batterie zu, so sinkt mit zunehmender Zellenspannung die Ladestromstärke, was ja für die Lebensdauer der Zelle auch vortheilhaft ist. Die Zellenspannung kann nur den Maximalwerth von ca. 2·5 *V* erreichen, eine Ueberladung ist somit eine absolute Unmöglichkeit. Durch Veränderung des Widerstandes S_2 ist man imstande, die Ladestromstärke der Batterie der Grösse der Batterie entsprechend auf die maximale Stärke einstellen zu können.

Nachträglich mag noch darauf hingewiesen werden, dass die Batterie, welche auf Ladung gestellt war, durch den Umschalter in der darauffolgenden Nacht zur Ausregulirung der constanten Lampenspannung dient; die Batterien werden demnach periodisch auf Ladung und Licht einfach durch Drehung der Achse des Umschalters angeschlossen.

Eine auf den in vorliegender Arbeit entwickelten Principien beruhende Anlage wurde seitens der Firma Accumulatoren-Fabrik Wüste und Rapprecht, Baden bei Wien, bereits als Versuchsobject

Digitized by Google

ausgeführt und steht seit ungefähr 8 Monaten im regelmässigen Betriebe.

Das beschriebene Beleuchtungssystem mit Windmotorenbetrieb, lehnt sich übrigens auf das Innigste an das Zugsbeleuchtungssystem Patent Dick an, dessen höchst zufriedenstellende Wirkungsweise ein 1½jähriger Probebetrieb gründlich erwiesen hat.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Elektrische Droschken. Schon seit längerer Zeit, so entnehmen wir den Mittheilungen des Internationalen Patentbureaus Carl Fr. Reichelt, Berlin NW. 6, wird in New-York und Chicago ein reichlicher Gebrauch von elektrischen Droschken und anderen derartigen Gefährten gemacht. Jetzt hat sich aber ein Syndicat gebildet, das in letzterer Stadt elektrische Cabs zu einer allgemeinen, ausgedehnten Verbreitung bringen will. Die bedeutendsten Fabrikanten sind bei diesem Unternehmen interessirt, so dass die allgemeine Einführung dieser elektrischen Gefährte in kürzester Zeit erfolgt sein dürfte. Dabei soll nicht nur auf Personenbeförderung, sondern auch auf Packetbesorgung Rücksicht genommen werden. Die Cabs werden Sammlerbatterien von einem Fassungsvermögen enthalten, das für eine Fahrt von 30 englischen Meilen bei mittlerer Geschwindigkeit ausreicht, während das Laden oder Auswechseln der Elemente nur wenige Minuten dauert. Die Standplätze dieser elektrischen Droschken werden durch die ganze Stadt vertheilt und ihre Bestellung mittelst Telephons ermöglicht werden. Das Neuladen der Batterien wird dadurch verhindert, dass eine der grossen Gesellschaften für elektrische Beleuchtung bei dem Unternehmen interessirt ist, die das Laden der Wagen während des Tages vornimmt, wo ihre Maschinen fast gar nicht in Anspruch genommen sind. Weitere Theilnehmer des Syndicats sind die grösste Accumulatoren- und die grösste Gummireifenfabrik in Amerika, und verschiedene grosse Wagenbaufirmen. Das Capital der neuen Gesellschaft beträgt 100 Millionen Mark.

Oberschleunenbahn nach Behr's System. Die Verwaltung der belgischen Staatseisenbahnen soll — so lesen wir in den Mittheilungen des Internationalen Patentbureaus Carl Fr. Reichelt, Berlin NW. 6 — beabsichtigen, zwischen Brüssel und Antwerpen mit dem Bau einer Oberschienenbahn nach dem Behr'schen System vorzugehen. Bei dieser Construction kommt nur je ein langer Wagen zur Benützung, der Platz für etwa 100 Personen bietet und wie die Wagen einer Seilbahn an einer von 0-förmigen Trägern gehaltenen Schiene hängend läuft, während durch auf seitlichen Schienen laufende Seitenräder ein störendes Schwingen des Wagens beseitigt wird, wenn die Passagiere im Wagen nicht gleichmässig vertheilt sein sollten. Der Hauptvortheil dieser (natürlich durch Elektricität getriebenen) Bahn ist die mit ihr zu erzielende grosse Geschwindigkeit, die angeblich bis zu 140 *km* in der Stunde gesteigert werden kann.

Ausnützung der Ebbe und Fluth. Immer mehr, so schreibt das Internationale Patentbureau Carl Fr. Reichelt, Berlin NW. 6, concentriren sich die Bestrebungen der Techniker darauf, die durch die Ebbe- und Fluthbewegung des Meeres erzeugten Kräfte auszunutzen. Daher ist es besonders interessant, sich daran zu erinnern, dass schon seit mehreren Jahrhunderten eine derartige Ausnützung in für die damalige Zeit völlig genügender Weise von den Holländern durchgeführt worden ist. Zeugnisse davon sind drei uralte holländische Mühlen, die in der nächsten Nähe New-Yorks stehen und noch heute in Betrieb sind. Sie stammen aus dem Jahre 1636 und haben seitdem ununterbrochen mehrere Stunden des Tages hindurch das von der Fluth ihnen zugeführte Wasser zur Bewegung der Mühlsteine benutzt.

Patentnachrichten.

Auszüge aus Patentschriften.

Gottfried Miller in Berlin. — Anordnung einer Absorptions- und Glühmasse bei elektrischen Glühlampen mit Metalldämpfen oder Gasen. — Nr. 102.867 vom 1. October 1896.

Bei Glühlampen, in welchen Metalldämpfe oder Gase durch den Strom zum Glühen gebracht werden, wird eine, die Dämpfe oder Gase absorbirende und bei Erhitzung wieder abgebende, sowie gleichzeitig stromleitende Substanz, z. B. Platinmoor, zwischen den Zuleitungs-Elektroden angebracht.

Wilhelm Ritter in Dresden. — Verfahren zur Aenderung der Drehungsrichtung und Polzahl mehrphasiger Wechselstrommotoren mit verkettelter Schaltung. — Nr. 102.499 vom 2. August 1898.

Die mit ihren Enden ununterbrochen an die Stromzuleitung angeschlossenen Feldwickelungen des Motors werden durch entsprechende Verbindung geeigneter Punkte der Wickelungen oder durch Unterbrechung bezw. Vertauschung solcher Verbindungen von der Dreieckschaltung in die Sternschaltung oder umgekehrt derart umgeschaltet, dass die Phasen der Spulen theilweise vertauscht und die Drehungsrichtung des Feldes oder die Polzahl bezw. beide zugleich verändert werden.

Ferdinand Faber in Elberfeld. — Quecksilbercontacte für schnelle Ausserbetriebsetzung einzelner Zellen von elektrischen Sammlerbatterien. — Nr. 103.045 vom 23. Juni 1898.

Die Ableitungsdrähte tauchen in Quecksilber enthaltende Gefässe *g*, welche mit Führungsstücken *e* in Führungen *d* gleiten und von winkelhebelartigen Stützen *e* in ihren Endstellungen gehalten werden. (Fig. 1.)

Fig. 1.

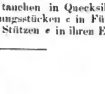


Fig. 2.

H. Bässing in Braunschweig. — Streckenschliesser. — Nr. 103.246 vom 29. September 1898. (II. Zusatz zum Patente Nr. 94.260 vom 15. Januar 1897 und I. Zusatzpatent Nr. 99.332.

Bei der im Patent Nr. 94.260 dargestellten Anordnung kann es vorkommen, dass beim schnellen Befahren der nachgiebigen Stützen, welche den stromleitenden Strang tragen, diese durch das Rad so heftig nach unten geschleudert werden, dass die sich wegen der Trägheit der Massen nicht rasch genug wieder erheben können, wodurch eine vorübergehende Stromunterbrechung bewirkt wird. Damit während dieser Zeit die fehlende Berührung des Stranges *a* mit dem Radkranz andersartig ersetzt wird, werden an den nachgiebigen Stützen *b* mit dem Strang *a* leitend verbundene Contactstücke *b* angeordnet, welche beim Niederdrücken des Stromleiters *a* und der Stützen *b* auf mit der Fahrschiene bezw. der Erde in leitender Verbindung stehende Contactfedern *c* treffen, so dass der Stromschluss auf jeden Fall, entweder zwischen *a* und dem Radkranz oder zwischen *b* und *c* zustande kommen muss. (Fig. 2.)

Fritz Cremer in Charlottenburg. — Voltametrischer Ladezähler für Sammlerbatterien. (Zusatz zum Patente Nr. 100.825 vom 25. Jänner 1898.) — Nr. 103.193 vom 10. Mai 1898.

An Stelle einer Nieder-schlagselektrode aus einem Material, welches in der Spannungsreihe eine, vom Metall des Elektrolyten abweichende Stelle einnimmt, wird hier eine solche aus einem Material verwendet, welches in der Spannungsreihe von dem Metall des Elektrolyten möglichst wenig abweicht, sich aber leicht polarisirt und im polarisirten Zustande eine möglige Potentialdifferenz gegenüber dem Elektrolyten besitzt, um die Anzeigevorrichtungen in Thätigkeit zu setzen.

Emil Reichelt in Dresden. — Sockelbefestigung bei Glühlampen. — Nr. 103.039 vom 29. Jänner 1897.

Der Hals der Glasbirne wird mit Vertiefungen oder Erhöhungen versehen, in oder auf welchen Plättchen, Pfannen oder Käppchen gelegt werden. Mit diesen wird der übergeschobene Sockel durch Löthung oder Verschrauben verbunden.

Heinrich Freise in Hamme. — Schaltvorrichtung für von Elektricitätssammlern gespeiste tragbare Lampen. — Nr. 102.869 vom 21. December 1897.

Der die Verbindung zwischen den Sammlern und der Lampe herstellende Schalter wird durch eine das Sammlergehäuse durchdringende Stange bewegt, welche zugleich die bei ausgeschalteter Lampe zu den Klemmen des Sammlers führenden Leitungen und die Stromschlussstücke zum Anschluss der Ladeleitung enthält.

Schluss der Redaction: 25. Juli 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 32. **WIEN, 6. August 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 427
Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien. Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Vereine am 12. April d. J. von Director L. Gebhard. (Schluss.) 429

Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectirte Anlagen 433
Patentnachrichten 434
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 434

Rundschau.

Im „Bulletin de l'Association des Ingenieurs Electriciens“ ist ein Artikel von Cesare Pio über die rotirenden Umformer in ihrer Anwendung für Bahnzwecke veröffentlicht, in welchem auch die als das „Pumpen“ bezeichnete Eigenschaft der Umformer besprochen ist. Wenn die Umformer in Parallelschaltung arbeiten, tritt manchmal infolge einer noch nicht aufgeklärten Armaturwirkung das Pumpen auf, welches darin besteht, dass plötzlich im Gleichstromkreise beträchtliche Spannungsschwankungen entstehen, die bei 500 *V* Betriebsspannung 30—40 *V* betragen. Das Pumpen kann bei allen Belastungen auftreten und wird stets durch eine Spannungsänderung in den Wechselstromkreisen veranlasst, dauert jedoch auch nach dem Aufhören der Spannungsschwankung in den Wechselstromkreisen fort. Die Zahl der Schwankungen beträgt manchmal bis zu 70 in der Minute. Wenn das Pumpen begonnen hat, lässt es sich auch durch Regulirung des Erregerstromkreises der Feldmagnete nicht beseitigen. Am Tachymeter kann man ersehen, dass die Tourenzahl des Rotors, entsprechend den beobachteten Spannungsvariationen, ebenfalls schwankt, bezw. abwechselnd über und unter der synchronen Tourenzahl ist. Wenn man ein Stück Eisen in die Nähe der Feldmagnetpole hält, so vibrirt es stark, woraus hervorgeht, dass auch der Magnetismus der von Gleichstrom erregten Feldmagnete schwankt.

Wie wir der Zeitschrift „Electr. World and Engineer“, Vol. 34, Nr. 1 entnehmen, wurde das Pumpen auch bei den Umformern der General Electric Co. beobachtet. Um dasselbe zu beseitigen, ersetzte man die massiven Polkerne durch untertheilte; dies hatte keinen Erfolg, ebenso auch nicht die Anordnung, dass die Bürsten mehrere Collectorsegmente kurzschlossen. Steinmetz überbrückte hierauf die Feldmagnetpole mit 7 *mm* breiten Kupferstreifen, worauf das Pumpen vollkommen aufhörte. In den Kupferstreifen treten, wie aus der Erhitzung derselben geschlossen werden kann, starke Ströme auf; durch dieselben wird die Feldvariation verhindert. Der Wirkungsgrad der Umformer soll durch Anbringung der Kupferbrücken nur um $1^1/_2\%$ erniedrigt werden.

Obwohl aus dem citirten Artikel in „Electr. World“ nicht entnommen werden kann, worin eigentlich die Kupferbrücken bestehen, so ist doch kaum zweifelhaft, dass dieselben in einer die Pole umschliessenden, in sich kurz geschlossenen Wickelung von kleinem Widerstande bestehen. Das Pumpen ist wohl dadurch bewirkt, dass durch die Rückwirkung der Armaturströme Schwankungen des Magnetismus des Feldmagneten entstehen, wodurch dann wieder Schwankungen in der Umlaufsgeschwindigkeit des Rotors bewirkt werden; die Schwankungen des Magnetfeldes mögen dadurch noch mehr, gleichsam durch eine Resonanzwirkung gesteigert werden. Bringt man um die Feldmagnete herum eine Wickelung von kleinem Widerstande an, so verhindern die entstehenden Foucault'schen Ströme das Auftreten starker Feldschwankungen. Der gleiche Effect würde wohl auch erzielt werden, wenn man die metallenen Spulenhälter für die Feldmagnetwickelung nicht schlitzt, da dann in den Spulenhältern die Foucault-Ströme auftreten können.

An den vier Dreiphasenstrom-Gleichstrom-Umformern der Central London Railway war die Erscheinung des Pumpens in hohem Grade beobachtet worden; nach dem Anbringen der Kupferbrücken verschwand dasselbe.

In der 16. Jahresversammlung des American Institute of Electrical Engineers wurde der Bericht des „Committee on Standardigation angenommen. Der Bericht, auf welchen wir später ausführlich zurückkommen werden, enthält Vorschläge für eine einheitliche Bezeichnung der elektrischen Apparate, enthält Bestimmungen, in welcher Weise der Wirkungsgrad zu ermitteln ist, in welcher Weise die Temperaturerhöhung und der Isolations-Widerstand zu prüfen sind; ferner ist definirt, was man unter Regulirung, Variation und Pulsation bei rotirenden Apparaten zu verstehen hat; endlich sind in dem Berichte Vorschläge für Annahme bestimmter Normalspannungen und Periodenzahlen enthalten etc. Mit Rücksicht auf den regen Verkehr, welcher auf elektrotechnischem Gebiete besteht, ist es gewiss nur wünschenswerth, dass überall einheitlich vorgegangen werde, und dass daher die gefassten Beschlüsse auch in anderen Ländern zur Annahme gelangen.

In derselben Jahresversammlung empfahl Doane als praktische Lichteinheit für Messung der Kerzenstärke von Glühlampen wieder nur Glühlampen zu verwenden. Wohl sind die Violle'sche Lichteinheit und die Amylacetat-Lampe als Normal-Lichteinheiten geeignet, es ist jedoch wegen der Verschiedenheit der Farbe dieser Lichteinheiten und der zu prüfenden Glühlampe die Messung stets eine schwierige und daher nur von geübten Beobachtern genau ausführbar. Die

Digitized by Google

Verschiedenheit der Versuchsresultate, welche verschiedene Beobachter bei Messung der Kerzenstärke einer Glühlampe durch Vergleich mit der Amylacetat-Lampe erhalten, kann mehrere Procente betragen. Es sollte daher von einigen dauerhaften Glühlampen, nachdem sie 50 bis 100 Stunden bei normaler Spannung gebrannt haben, die Kerzenstärke bei festgesetzter Spannung von mehreren geübten Beobachtern möglichst genau ermittelt und mittelst dieser Lampen die Kerzenstärke von einer grossen Zahl gleichartiger Glühlampen bestimmt werden. Letztere sollten an die Glühlampenfabriken und Interessenten abgegeben werden, damit nach denselben die Lichtstärke anderer Lampen ermittelt werde; selbstverständlich müsste jede Fabrik eine grössere Zahl von Lampen erhalten.

Während der Jahresversammlung berichtete Professor G. F. Sever über die Resultate der Versuche, die er gemeinschaftlich mit R. A. Hiess im letzten Jahre ausführte und den Zweck hatten, genau die Kosten des Automobilbetriebes in New-York zu ermitteln; durch Vergleich mit den Kosten, welche die ein- und zweispännigen Packetbestellwagen verursachen, gelangt man zu dem Schlusse, dass für die Packetbestellwagen in New-York die Gesammtkosten bei Anwendung des elektrischen Automobilbetriebes geringer sind als bei Pferdebetrieb. Die Annahmen, welche der Berechnung zu Grunde gelegt wurden und welche wir aus „Electrical World and Engineer" Vol. 35, Nr. 2 entnehmen, sind folgende: Gewicht eines einspännigen Packetbestellwagens 1300 Pfund. Gewicht des Kutschers 150, des Hilfsburschen 125, der Last im Mittel 500 Pfund; für jeden Wagen sind pro Tag zwei Pferde erforderlich, da die gesammte Wegstrecke, welche zurückgelegt wird, 67 *km* beträgt; die Fahrzeit ohne die Aufenthalte beträgt 6 Stunden, die ganze Fahrzeit 12 Stunden, die Zahl der pro Stunde zugestellten Packete im Mittel 25. Die Gesammtkosten inclusive Stallmiethe und Wagenhallenmiethe, Amortisation, Löhne etc. betragen pro Tag 4·285 Dollars. Ein elektrisch betriebener Wagen könnte die 67 *km* in 4·66 Stunden zurücklegen, so dass sich die gesammte Fahrzeit um $1^1/_3$ Stunden verringern würde. Das Gewicht des Wagens sammt Wagenlenker und Burschen beträgt 2·263 *t*. Nach genauen Versuchen, die mit verschiedenen Automobiles in New-York gemacht wurden, kann der Energie-Verbrauch zu 65·6 Wattstunden per Tonnenkilometer angenommen werden; auf einer steilen Strasse mit schlechtem Macadampflaster erhöhte sich der Verbrauch auf 74 Wattstunden; man braucht daher keineswegs mehr als 75 Wattstunden pro Tonnenkilometer rechnen. Die Stromkosten betragen in New-York 5 Cents per Kilowattstunde; der Strombedarf pro Wagenkilometer ist bei Annahme von 2·263 *t* Gewicht gleich 170 Wattstunden, der Tagesbedarf 11.405 Kilowattstunden oder mit Berücksichtigung der Ladeverluste 14.256 Kilowattstunden; die Stromkosten betragen daher pro Tag 71·28 Cents. Die Gesammtkosten inclusive Miethe, Löhne, Amortisation betragen pro Tag für einen Automobilwagen nebst Lenker und Gehilfen bei 77 *km* zurückzulegender Weglänge 3·87 Dollars im Vergleich zu den 4·285 Dollars bei Pferdebetrieb. Es ist daher zu erwarten, dass in New-York und anderen Städten der elektrische Automobil-Betrieb bald in grossem Umfange eingeführt werden wird.

In Electrician, Band 43, Nr. 1109, ist eine neue Methode der Bestimmung der Periodenzahl von Wechselströmen von Kinsley beschrieben; zugleich sind die bisher bekannten fünf Methoden besprochen. Die Frequenz kann nach der ersten Methode mit Hilfe eines kleinen Synchron-Motors und Tourenzählers ermittelt werden; die Unsicherheit beträgt mindestens 2%. Die zweite Methode von Thompson besteht darin, dass ein Telephon mit einer Spule verbunden wird, welche unter der Inductionswirkung des Wechselstromes steht, so dass dasselbe einen Ton gibt, welcher gleich ist der Polwechselzahl; gleichzeitig lässt man eine Stimmgabel tönen, deren Tonhöhe nahe gleich ist dieser Zahl. Es ist leicht zu ermitteln, ob die bekannte Schwingungszahl der Stimmgabel grösser oder kleiner ist als die Polwechselzahl. Man zählt die Zahl der entstehenden Schwebungen pro Secunde. Addirt, beziehungsweise subtrahirt man diese Zahl von der Schwingungszahl des Telephons und dividirt man die erhaltene Zahl durch 2, so erhält man die Periodenzahl. Nach der dritten Methode lässt man ebenfalls ein Telephon unter Einwirkung des Wechselstromes tönen. Vor dem Schallbecher des Telephones bringt man eine cylindrische Resonanzröhre mit verschiebbarem Kolben. Der Kolben wird so verschoben, dass die Resonanzröhre tönt; dies tritt ein, wenn die der Resonanzröhre entsprechende Schwingungszahl gleich ist der Schwingungszahl einer der harmonischen Componenten, aus denen der Wechselstrom zusammengesetzt ist. Wollte man die Resonanz für den Wechselstrom mit niederster Periodenzahl erzielen, so müsste die Röhre zu lang sein. Man verwendet eine kurze Röhre und stellt aber zweimal bei verschiedenen Längen auf Resonanz ein; die Töne entsprechen zwei harmonischen Componenten des Wechselstromes. Aus den abgelesenen Röhrenlängen ergeben sich die Schwingungszahlen der Töne, z. B. 420 und 480. Man hat hierauf nur einen gemeinschaftlichen Theiler zu suchen, welcher im vorliegenden Falle 60 ist; dieser Theiler ist die Periodenzahl. In dem betrachteten Beispiele entsprechen eben die Töne der Röhre den Componenten des Wechselstromes mit den Periodenzahlen 420 und 480. Die vierte Methode rührt von Ayrton und Perry her. Ein durch ein Gewicht gespannter Eisendraht schwingt unter Einfluss eines vom Wechselstrome erregten Magneten; das spannende Gewicht wird so geändert, das Synchronismus eintritt. Die Schwingungszahl des Drahtes lässt sich in bekannter Art aus einer Formel ermitteln und ist gleich der Polwechselzahl. Campbell verwendet einen schwingenden Eisenstab, welcher unter Einfluss eines vom Wechselstrome erregten Magneten schwingt. Die Länge des an einem Ende festgeklemmten Stabes wird so verändert, dass Synchronismus eintritt; aus der Formel für die Schwingungszahl des Stabes ergibt sich die Periodenzahl. Kinsley verwendet ebenfalls einen horizontalen, an einem Ende geklemmten und unter Einfluss des Wechselstromes schwingenden Stab, dessen Schwingungszahl nahe gleich ist der Periodenzahl des Wechselstromes. Der genaue Synchronismus wird dadurch erzielt, dass auf dem schwingenden Stabe ein kleiner Reiter aus nicht permeablem Substanz verschoben wird. Jeder Stellung des Reiters entspricht eine bekannte, auch formelmässig berechenbare Schwingungszahl des Stabes, welche gleich ist der Polwechselzahl des Wechselstromes. Die Einstellung auf Synchronismus ist bei dieser Methode sehr leicht ausführbar. *S.*

Digitized by Google

Ueber die Zweckmässigkeit der Verwendung von Pufferbatterien.

Vortrag, gehalten im Elektrotechnischen Vereine am 12. April von Director **L. Gebhard.**

(Schluss.)

Empfiehlt es sich nun, bei kleinen und grossen Anlagen in der Centrale Pufferbatterien aufzustellen, so wird, wie schon erwähnt, die Aufstellung einer Pufferbatterie bei längeren Strecken auf der Strecke selbst zur ökonomischen Nothwendigkeit.

Es soll dies, wie schon angedeutet, an der Hand eines Beispieles aus der Praxis bewiesen werden, und zwar wird der Fall zeigen, dass sowohl die Anlagekosten als auch die Betriebskosten unter solchen Umständen billiger ausfallen mit Anwendung einer Batterie, als bei directem Betriebe.

Der Fall betrifft die Anlage Haspe-Gevelsberg bei Hagen in Westphalen.

In Figur 5 ist das Langenprofil der Strecke und der Fahrplan ersichtlich, während Figur 6 den Situa-

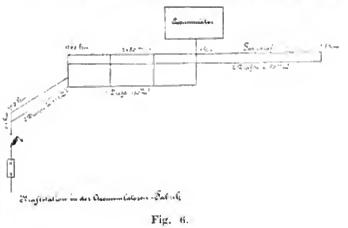


Fig. 6.

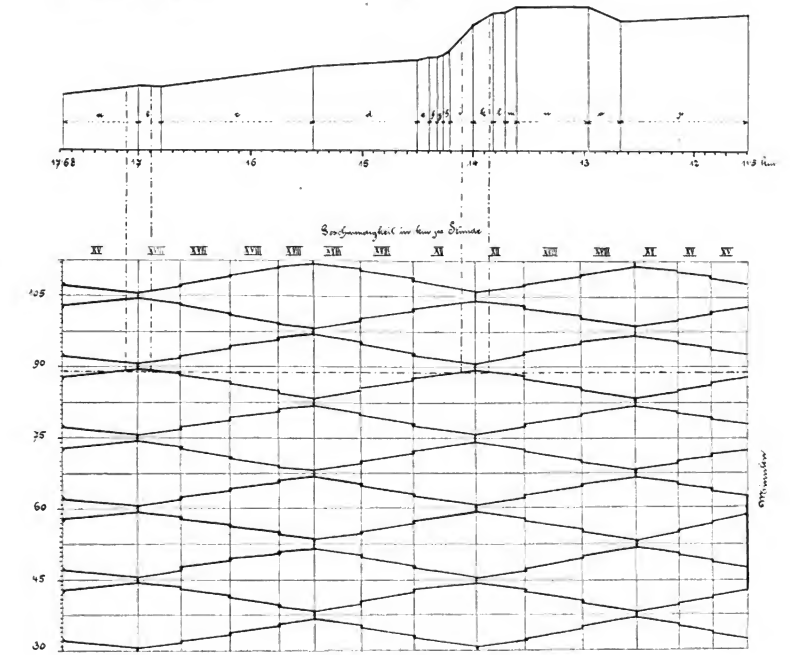


Fig. 5.

Digitized by Google

tionsplan zeigt. Vom Kilometer 19·7 bis 17·68 ist die Strecke bereits im Betriebe gewesen und es handelte sich um die Entscheidung, ob man besser thut, die Strecke 17·68 bis 11·5 direct zu betreiben, oder mit einer Pufferbatterie auszurüsten.

Zu diesem Zwecke sollen die Anlage- und Betriebskosten sowohl für den einen Fall als auch für den anderen Fall bestimmt werden.

Auf den Tafeln 1, 2, 3 und 4 beziehen sich sämmtliche Zahlen unter der Rubrik *a* auf den Fall der Anwendung einer Pufferbatterie und sämmtliche Zahlen unter der Rubrik *b* auf den Fall des directen Betriebes.

Die den beiden Fällen gemeinsamen Daten, wie Spannung in der Ladestation, Gewicht des vollbesetzten Wagens, Güteverhältnis des Motors incl. Verlust durch Uebersetzung, sind auf die Tafel II über Rubrik *a—b* gesetzt.

Tafel I.

Bestimmung der Arbeitsleistung.

a) Accumulatoren-Betrieb.

Mittlere Arbeitsleistung pro Tonne.

Strecke	b_{00}	m	Tractions-Coefficient	m/kg
a	(8) 0	680	30	20.400
b	(6) 0	200	30	6.000
c	(8) 0	1350	30	40.500
d	(6) 0	925	30	27.750
e	26	100	44	4.400
f	(4) 0	70	33	2.100
g	17	70	33	2.450
h	28	50	46	2.300
i	58	240	76	18.240
k	30	175	48	8.400
l	(10) 0	100	30	3.000
m	25	100	44	4.400
n	(0) 0	650	30	19.500
o	14	280	32	8.960
p	(6) 0	1190	30	35.700
		6180		204.100

b) Directer Betrieb.

Max. Arbeitsleistung pro Tonne bei Min. 89.

1 Wagen in Steigung $58^0/_{00}$ + Tractions-Coefficient 12 = = 70 *kg* bei 3·3 *m* Geschwindigkeit .. 233 *m/kg*

1 Wagen in Steigung $89^0/_{00}$ + Tractions-Coefficient 12 = 20 *kg* bei 5 *m* Geschwindigkeit .... 100 *m/kg*

1 Wagen in Steigung $69^0/_{00}$ + Tractions-Coefficient 12 = 18 *kg* bei 5 *m* Geschwindigkeit .... 90 *m/kg*

1 Wagen in starkem Gefälle ..... 0 *m/kg*

1 Wagen steht in Gevelsberg..... 0 *m/kg*

423 *m/kg*

Für das Anfahren $25^0/_0$ mehr .. .... 106 *m/kg*

Summe. 529 *m/kg*

Tafel II.

Querschnitts-Berechnung.

Allgemeines

Spannung in der Kraftstation ..... 550 *V*
Gewicht eines Motorwagens, vollbesetzt..... 14 *t*
Aus dem Fahrplan ergibt sich ein Betrieb von 15 Minuten inclusive Verlust
Güteverhältnis des Motors durch Uebersetzung ..... $70^0/_0$

a) Accumulatoren-Betrieb.

Mittlerer Strombedarf.

$$\frac{14 \times 204.100 \times 9{\cdot}81}{15 \times 60 \times 500 \times 0{\cdot}70} = 89\,A$$

Gesammter Spannungsverlust angenommen ..... 50 *V*

davon entfallen:

a) für die Rückleitung durch die Schienen..... 8 *V*

b) für die Zuleitung bleiben übrig ..... 42 *V*

Spannung am Accumulator 550 — 50 = 500 *V*

Erforderlicher Querschnitt:

$$\frac{6200 \times 89}{57 \times 42} = 230\ mm^2.$$

b) Directer Betrieb.

Maximaler Strombedarf.

$$\frac{14 \times 529 \times 9{\cdot}81}{500 \times 0{\cdot}70} = 207\,A$$

Gesammter Spannungsverlust angenommen ..... 50 *V*

davon entfallen:

a) für die Rückleitung durch die Schienen ... 18 *V*

b) für die Zuleitung bleiben übrig ..... 32 *V*

Erforderlicher Querschnitt:

$$\frac{6200 \times 207}{57 \times 32} = 703\ mm^2.$$

Tafel III.

Anlagekosten-Berechnung.

a) Accumulatoren-Betrieb.		*b*) Directer Betrieb.	
1 Accumulatoren-Batterie lt. Kostenanschlag	fl. 9.212·50	An Zuleitungen sind erforderlich 5×6200 = 31.000 *m* 141 mm^2 à 1·26 *kg* = 39.060 *kg* à fl. 1·50	fl. 58.590·—
Gebäude	„ 1.800·—		
Grunderwerb	„ 400·—		
Schalttafel.....	„ 900·—		
Leitungen: 2×2950 = 5040 *m*, 115 mm^2 à 1·03 *kg* = 5191 *kg* à fl. 1·50	„ 7.786·50	Isolirmaterial und Montage fl. 1.000 laufende Meter à fl. 0·50	„ 15.500·—
3680 *m*, 130 mm^2 à 1·163 *kg* = 4280 *kg* à fl. 1·50.	„ 6.420·—		
Isolirmaterial und Montage: 8720 lfd. *m* à fl. 0·50..	„ 4.360·—		
Summe. fl.	30.879·—	Summe. fl.	74.090·—

Die Kosten der Masten und des Fahrdrahtes sind in beiden Fällen gleich, daher nicht berücksichtigt.

Tafel IV.

Betriebskosten-Berechnung.

a) Accumulatoren-Betrieb.		*b*) Directer Betrieb.	
$5^0/_0$ Zinsen und Amortisation.		Leitungen. Verzinsung $5^0/_0$ und Amortisation in 20 Jahren = $8^1/_0$ von fl. 74.090 =	fl. 5927·—
1. des Accumulators in 10 Jahren bei $15^0/_0$ des Altmaterials = $11{\cdot}8^0/_0$ von fl. 9212·50 = ...	fl. 1087·—		
2. der Gebäude in 40 Jahren = $5{\cdot}8^0/_0$ von fl. 1800·— = .	„ 104·—		
3. der Schalttafel in 20 Jahren = $8^1/_0$ von fl. 900·— = .	„ 72·—		
4. der Leitungen in 20 Jahren = $8^0/_0$ von fl. 18.566 = .	„ 1485·—		
Batterieversicherung	„ 548·—		
Grundbuch $0^0/_0$ Zinsen von fl. 400·—	„ 20·—		
Summe.	fl. 3316·—		

A. Anwendung einer Pufferbatterie.

Die Kraftstation liegt in der Accumulatorenfabrik-Actiengesellschaft und zwar noch 0·5 *km* von Kilometerstein 19·7 hinaus. Nimmt man an, dass der Accumulator ungefähr beim Kilometerstein 14 aufgestellt wird, so hat die Pufferbatterie eine Entfernung von der Kraftstation von 19·7 + 0·5 — 14 = 6·2 *km*. Die Arbeit, die in Meterkilogramm auf einer vollen Hin- und Rückfahrt pro Tonne ohne Berücksichtigung des Güteverhältnisses zu leisten ist, berechnet sich nach den entwickelten Formeln wie folgt:

1. Für die Strecke unter $12^0/_{00}$ $A = 30 \,.\, w.$
2. „ „ „ über $12^0/_{00}$ $A = (18 + s) \,.\, w.$

Bestimmt man nun dementsprechend die einzelnen Theilstrecken *a*, *b*, *c*, *d* ..... bis *p* der vorliegenden Strecke, so erhält man, wenn man die so ermittelten Werthe addirt, die Gesammtarbeit in Meterkilogramm, die für eine volle Hin- und Rückfahrt pro Tonne auf der 17·68 bis 11·5 = 6·18 *km* langen Strecke zu verrichten ist.

Aus den so ermittelten Kilogramm-Metern bestimmt sich unter Berücksichtigung des Gewichtes von 14 *t*, dem 15minutlichen Fahrplan und der im Netz gewünschten Spannung und des Güteverhältnisses, ein mittlerer Strombedarf von

$$\frac{14 \,.\, 204100 \,.\, 9{\cdot}81}{15 \,.\, 60 \,.\, 500 \,.\, 0{\cdot}70} = 89\,A$$

Digitized by Google

Da in der Maschinenstation eine Spannung von 550 *V* herrscht und im Accumulator, beziehungsweise im Netze 500 *V* vorgeschen sind, so ist ein gesammter Spannungsverlust von 50 *V* angenommen.

Da durch die Schiene $\frac{6{\cdot}2 \,.\, 89}{70} =$ ca. 8 *V* verloren gehen, so bleibt für die Zuleitung 42 *V* übrig und bestimmt sich darnach der erforderliche Querschnitt von

$$\frac{6200 \,.\, 89}{57 \,.\, 42} = 230 \; mm^2$$

Da die Anlage verhältnismässig klein ist, so kann es leicht vorkommen, dass alle Wagen gleichzeitig stille stehen und in solchen Fällen muss der Accumulator mithin den mittleren Maschinenstrom als Ladestrom vertragen können. Aus diesem Gesichtspunkte bestimmt sich die Grösse der Batterie und zwar entspricht diesen 89 *A* mittlerem Strombedarf bei dem System Tudor eine Batterie von 165 Ampèrestunden garantirter Capacität bei 101 *A* höchst zulässigem Ladestrom und 165 *A* höchst zulässigem Entladestrom.

Eine solche Batterie kostet . . . . . fl.	9.212·50
Gebäude . . . . . „	1.800·—
Grunderwerb . . . . . „	400·—
Schalttafel . . . . . „	900·—
Leitungen: Von der Kraftstation bis 17·8 Kilometerstein sind 0·5 + 19·7 — 17·6 = 2·52 *km*. Nachdem zwei Drähte à 115 mm^2 verwendet werden sollen, so ermittelt sich 2 × 2520 = 5040 mit 115 mm^2 à 1·03 *kg* = 5191 *kg* à fl. 1·50 = ... „	7.786·50
Vom Kilometerstein 17·68 bis zur Batterie werden die beiden Fahrdrähte mit zur Leitung benützt. Da dieselben à 50 mm^2 stark sind, so ist nur noch ein Draht von 130 mm^2 nöthig und zwar wenn der Accumulator, wie angenommen, bei Kilometerstein 14 zu stehen kommt, 17·68 — 14 = 3·68 *km* Länge, mithin 3680 *m* zu 130 mm^2 à 1·163 *kg* = 4280 *kg* à 1·50 . . . . . „	6.420·—
Dazu Isolirmaterial, Montage laufender Meter à 0·50 . . . . . „	4.360·—
in Summa . . fl.	30.879·—

Die sich aus den Anlagekosten ergebenden Betriebskosten ermitteln sich unter Berücksichtigung einer 5%igen Verzinsung und einer Amortisation

1. Für den Accumulator in 10 Jahren, wenn man annimmt, dass der Accumulator nach Ablauf von 10 Jahren noch einen Altmaterialwerth von 15% des Anschaffungswerthes besitzt, zu 11·8% von fl. 9212·50 . . . . . fl.	1087·—
2. Für die Gebäude von 40 Jahren, zu 5·8% von fl. 1800·— . . . . . „	104·—
3. Für die Schalttafel in 20 Jahren, zu 8% von fl. 900·— . . . . . „	72·—
4. Der Leitungen in 20 Jahren, zu 8% von fl. 18.566· . . . . . „	1485·—
5. Batterieversicherung . . . . . „	548·—
6. Grundstück 5% von fl. 4000·— . . . . . „	200·—
In Summa . . fl.	3316·—

B. Bei directem Betriebe.

Hier handelt es sich darum, die maximale Belastung festzustellen. Dieselbe findet in der Minute 89 statt. Durch diese Minute geht auf dem Fahrplan der Figur 5 die strichpunktirte Linie. Aus den Schnittpunkten dieser mit den Fahrplanlinien geht hervor, dass ein Wagen sich in einer Steigung von 58%o befindet.

Rechnet man hierzu den Tractions-Coëfficienten von 12, so erhält man eine Zugkraft von 70 *kg* und da der Wagen in diesem Momente sich mit einer Geschwindigkeit von 3·33 *m* per Secunde bewegt, entsprechend einer Geschwindigkeit von 12 *km* per Stunde, so sind in dem Momente in der Secunde

70 . 3·33 = ...	233 *m/kg* pro Tonne zu leisten.
Ein Wagen befindet sich in der Steigung von 8%o. Hiezu wiederum Tractions-Coëfficient von 12 *kg* = 20 bei 5 *m* Geschwindigkeit, entsprechend einer stündlichen Geschwindigkeit von 18 *km*, erfordert dieser Wagen 5 . 20 = . .	100 „ „ „
Ein Wagen befindet sich in einer Steigung von 6%o. Hierzu wiederum 12 *kg* pro Tonne für den Tractionswiderstand = 18 *kg* bei 5 *m* Geschwindigkeit in der Secunde, entsprechend 18 *km* in der Stunde, gibt eine Arbeitsleistung von 5 . 18 = ...	90 „ „ „ „
Ein Wagen befindet sich im starken Gefälle, Leistung gleich Null und ein Wagen in Gevelsberg auf Haltestelle gleich Null	
in Summa . .	423 *m/kg* pro Tonne
Für das Anfahren 25% mehr	106
	529 *m/kg* pro Tonne

Hieraus berechnet sich der maximale Strombedarf zu

$$\frac{14 \,.\, 529 \,.\, 9{\cdot}81}{500 \,.\, 0{\cdot}70} = 207 \; A$$

Hieraus ergibt sich ein Verlust in den Schienen von

$$\frac{6{\cdot}2 \,.\, 207}{70} = 18 \; V.$$

Es bleibt mithin für die Zuleitung ein Verlust von 50 — 18 = 32 *V*.

Hieraus folgt ein Querschnitt für die Zuleitung von

$$\frac{6200 \,.\, 207}{57 \,.\, 32} = 703 \; mm^2$$

Demnach sind an Leitungen erforderlich

5 . 6200 = 31·000 *m* Kupfer von 141 mm^2 Querschnitt à 1·26 *kg* = 39·060 *kg* à 1·50 =	fl. 58.590·—
Isolir-Material und Montage für 31000 *m* pro laufenden Meter 0·50	„ 15.500·—
	fl. 74.090·—

Die sich aus den Anlagekosten in diesem Falle ergebenden Betriebskosten rechnen sich wie folgt:

Leitungen: Bei einer Verzinsung von 5% und einer Amortisation von 20% erhält man 8% von fl. 74.090·— = ...	fl. 5927·—

Man sieht demnach, dass in einem solchen Falle sowohl die Anlage als auch die Betriebskosten bedeutend höher kommen, insbesondere bei den heutigen hohen Kupferpreisen.

Digitized by Google

Die Pufferbatterien können ausser den von Augenblick zu Augenblick wechselnden Schwankungen auch die im Tagesverlauf verschieden ausfallenden mittleren Belastungen der einzelnen Stunden ausgleichen.

So ist z. B. bei der Ausschreibung für München-Gladbach vorgeschrieben, dass die Wagen in der Zeit von 6—7 Uhr morgens, 12—2 Uhr mittags und 6—7 Uhr abends statt mit 10-Minutenbetrieb und ohne Anhängewagen, mit 5-Minutenbetrieb und mit Anhängewagen verkehren sollen, mit Rücksicht auf die um diese Zeit eintretenden grossen Arbeiter-Bewegungen.

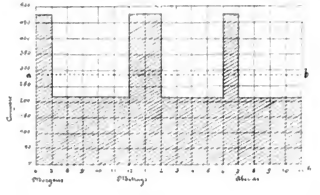


Fig. 7.

Für die mittlere Belastung gibt Fig. 7 das entsprechende Bild.

Die schraffirte Fläche deutet den Tagesbedarf an, wobei für die einzelnen Stunden das Mittel angegeben ist.

Die wirklich im Betriebe sich ergebende Curve wird in Zickzacklinien in bedeutenden Schwankungen, welche von Augenblick zu Augenblick wechseln, über und unter diese Curve des Mittels hinaus schwanken.

Das Mittel in den Stunden des starken Bedarfes beträgt 476 *A*, während das durch die Linie *a b* dargestellte Mittel nur 289 *A* beträgt. Wenn man daher Alles, was oberhalb der Linie *a b* liegt, mittelst eines Accumulators leistet, so braucht man statt einer Maschine von 700 *A* eine solche von 289 *A*, da, wie schon erwähnt, die schraffirte Fläche nur das Mittel für die einzelnen Stunden darstellt und in der That Stromstösse bis 700 *A* vorkommen. Selbstverständlich muss dieser Accumulator demnach für einen Ladestrom von 400 *A* und für eine Capacität von

$$2 \,.\, (476 - 289) = 2 \,.\, 187 = 374 \; A$$

bemessen sein.

Der Ausgleich bezüglich der Gleichmässigkeit der Stromstärke der Maschine, welche durch den Accumulator erfolgt, hängt wesentlich von dem inneren Widerstand des Accumulators ab. Je grösser der Accumulator im Verhältnis zur Maschine und zu den eintretenden Stromschwankungen ist, je kleiner ist im Verhältnisse zur Gesammt-Anlage der innere Widerstand und umso kleiner sind somit die Spannungsschwankungen des Accumulators. Da sich aber die Dynamo mit ihrer Spannung immer derjenigen des Accumulators gleichstellt, so bestimmt sich der Charakteristik der Dynamomaschine entsprechend auch damit die Stromstärke derselben und sind somit die Schwankungen in der Stromstärke der Maschine umso kleiner, je grösser der Accumulator ist.

Wenn z. B. in Figur 8 die schraffirte Fläche den Strombedarf der Strecke darstellt, so soll angenommen werden, dass bei einer bestimmten Grösse des Accumulators die Stromstärke der Maschine durch die ausgezogene Linie *a b c* dargestellt ist.

Der Antheil der Stromlieferung, welcher alsdann dem Accumulator beim Maximalbedarf der Strecke zufällt, entspricht hierbei dem Stück *b d*.

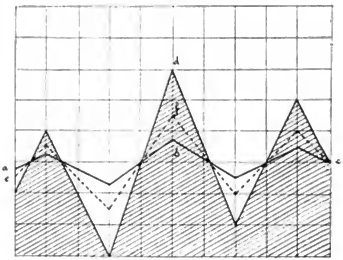


Fig. 8.

Nimmt man einen halb so grossen Accumulator, so sind die Spannungsschwankungen annähernd doppelt so gross und es ergibt sich alsdann eine Stromstärke der Dynamo entsprechend der Linie *e f c*.

Verringert man den Accumulator noch mehr, so werden natürlich die Schwankungen in der Maschine noch grösser und der Accumulator hat immer weniger Bedeutung und Werth.

Wie sich alsdann unter Umständen die Verhältnisse ergeben, geht aus nachfolgender Betrachtung hervor.

Es gibt eine Anzahl direct mit Nebenschluss-Maschinen ohne Pufferbatterien arbeitende Anlagen, bei denen die Spannungsschwankungen nicht mehr wie 40 *V* betragen. Nimmt man nun an, dass die Spannungsschwankungen einer Pufferbatterie in dem Augenblicke, in welchem man von der Ladung mit höchst zulässigem Strom zur Entladung mit höchst zulässigem Strom übergeht, ebenfalls 40 *V* betragen, so könnte man allerdings den kleinsten Accumulator parallel schalten, ohne dass man den für den Accumulator höchst zulässigen Strom überschreitet. Dass natürlich ein solcher Accumulator ohne jeden praktischen Werth ist, braucht nach dem Angeführten nicht besonders erwähnt zu werden.

Abgesehen von dem eben beschriebenen Falle kann natürlich durch einen zu klein gewählten Accumulator der Accumulator ausserdem Schaden nehmen.

Es ist somit klar, dass man nur bei einem genügend grossen Accumulator eine genügende Regulirung hat.

Dass die Regulirung nicht allein von der Grösse der Batterie abhängt, hat übrigens schon einmal Herr Ingenieur Ellner ausführlich auseinandergesetzt, indem er darthat, dass dieselbe im wesentlichen auch von der Charakteristik der Dynamo abhängt, indem z. B. bei übercompoundirten Maschinen der Accumulator nicht allein nichts nützt, sondern sogar in Bezug auf Stromausgleich schädlich sein würde.

Am besten eignen sich bei Anwendung von Pufferbatterien Nebenschluss-Maschinen mit stark abfallender Charakteristik.

Digitized by Google

Aus den Ausführungen geht demnach hervor, dass man bei Projectirung von elektrischen Bahnen oder Krafttübertragungen gut thut, die Grösse des Accumulators entsprechend zu wählen und den Accumulator nicht als ein Nebending betrachtet, weil nur dadurch eine zweckmässige Verwendung von Pufferbatterien verbürgt erscheint.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Freiheit in Böhmen. (Elektrische Kleinbahnen von Freiheit nach Johannesbad, von Lauterwasser nach Forstdhal und von Hohenelbe zur Landesgrenze.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Albert Soyka, Fabriksdirector a. D. in Königliche Weinberge, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für elektrisch zu betreibende Kleinbahnen: 1. von Freiheit nach Johannesbad, 2. von Lauterwasser nach Forstdhal, und 3. von Hohenelbe über Spindelmühle zur Landesgrenze ertheilt.

Kladno. (Elektricitätswerk.) Die Stadtvertretung hat in ihrer letzten Sitzung einen Vertrag mit der E.-A.-G. vormals Kolben & Co. in Vysočan zur Erbauung eines Elektricitätswerkes genehmigt. Von diesem Werke wird die Beleuchtung der öffentlichen Strassen und Plätze, der öffentlichen Gebäude und der Privatwohnungen durchgeführt und auch elektromotorische Kraft für das städtische Pumpwerk und für diverse Kleingewerbetreibende und Industrielle in Kladno abgegeben werden. Das Werk wird mit zwei Dynamo-Aggregaten à 100 *PS* und einer gleich leistungsfähigen Accumulatorenanlage ausgestattet. Die Leitungen werden zum Theil unterirdisch als Kabel, zum Theil als oberirdische Leitungen ausgeführt. Das Werk soll vertragsmässig in spätestens acht Monaten dem Betriebe übergeben werden.

Meran. (Elektrische Kleinbahn von der Station Untermais zur Spitalbrücke in Meran.) Auf Grund des Ergebnisses der am 18. und 19. November 1896 durchgeführten Tracenrevision der von der Firma Siemens & Halske in Wien projectirten normalspurigen, elektrisch zu betreibenden Kleinbahn mit theilweiser Strassenbenützung von der Station Untermais der Bozen-Meraner Bahn über Untermais zur Spitalbrücke in Meran hat das k. k. Eisenbahnministerium die Tracenführung dieser Kleinbahn im allgemeinen genehmigt.

Teplitz. (Elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahn-Ministerium hat der Teplitzer Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft in Teplitz die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von der Haltestelle Schlossplatz der bestehenden Kleinbahn Teplitz-Eichwald über Kradrob, Hostomitz, Kutterschitz nach Bilin ertheilt.

Triest. (Elektrische Kleinbahnen.) Die von der Società Triestina Tramway in Triest vorgelegten drei Variantenprojecte für die Linienführung der Triester elektrischen Kleinbahnen, nämlich Verlegung des Geleises von der Riva Grumula in die Via Economo, Aenderung der Geleisesanlagen nächst Volti di Chiozza und zweigeleisige Führung der elektrischen Kleinbahn durch die Via Torrente und Via Ghega, Verlegung des Geleises und der Ausweiche auf der Piazza della Caserna, wurden genehmigt.

b) Ungarn.

Budapest. (Vorconcession der Budapest-Csáktornyaer elektrischen Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat die den Budapester Einwohnern Michael Herczegh, Julius Kálik und Andreas Pálfy ertheilte Vorconcession zu den Vorarbeiten für eine mit elektrischem Betriebe zu führende Eisenbahn vom Innern der Haupt- und Residenzstadt Budapest über Budaörs, Vál Lovasberény, Szikszófehérvár, Berbida, Vilonya, Veszprem, Kövesd, Balatonfüred, B. Udvari, Zánka, Kövágóörs, Badacsony-Tomaj, Balaton-Edericss, Keszthely, Zala-Szt. Ivan, Hahót, Bánd-Szt. György, Dekanovár und Delica nach Csáktornya auf die Dauer eines weiteren Jahres verlängert. *M.*

(Anhang zur Concessionsurkunde der Budapest—Szentlörincz Vizinalbahn.) Der ungarische Handelsminister hat der Budapest—Szentlörincz Vizinalbahn-Actiengesellschaft zu ihrer Concessionsurkunde den III. Anhang herausgegeben, kraft dessen diese schmalspurige Locomotivbahn von deren neuen Ausgangsstation bei der Einmündung der Orczystrasse in die Üllöerstrasse bis zur Endstation in Szentlörincz auf elektrischen Betrieb und zwei Geleise umgestaltet werden soll und zugleich die jetzige Linie von der Szentlörinczer Endstation bis zur Szarvaskánda verlängert, ausserdem von dieser Linie eine Flügellinie über die Lörinczigasse der Gemeinde Kispest im Anschluss an die Budapest-Lajosmizser Vinzinalbahn ausgebaut wird. Die Gesellschaft ist auch verpflichtet worden, die Strecke von ihrer jetzigen Endstation am Laborlevelemplatze bis zur Einmündung der Orczystrasse in die Üllöerstrasse mit dem Zeitpunkte der Eröffnung des elektrischen Betriebes anzuhässen, beziehungsweise den Betrieb auf dieser Strecke sodann sofort einzurichten.

Schliesslich erhält die in Rede stehende Gesellschaft das Vorrecht, eine von der gegenwärtig concessionirten Linie Kispest—Lörinczigasse abzweigende Linie über Kossuthfalva bis Erzsébetfalva zu bauen und in Betrieb zu setzen. Insofern die Gesellschaft diesen Recht binnen drei Jahren von der Ausstellung des III. Anhanges der Concessionsurkunde (2. Juni 1899) nicht in Anspruch nehmen sollte, oder aber während dieser drei Jahre auf wann immer erhaltene Aufforderung des ungar. Handelsministers, von der Aufforderung in 30 Tagen, sich nicht zum Ausbau dieser Flügellinie verpflichtet, verliert sie das Vorrecht.

Das zum Baue und zur Ausrüstung, beziehungsweise zur Umstaltung des jetzt concessionirten Bahnnetzes erforderliche effective Capital ist mit 1,199.000 fl. festgesetzt, demnach erhöht sich das gesammte effective Baucapital der Vizinalbahn, mit Rücksicht auf die mit der Concessionsurkunde ursprünglich bestimmten Summe per 224.000 fl., auf 1,423.000 fl. *M.*

(Conferenz über die projectirte Metropolitan-Grund-Bahn in Budapest.) Am 21. Juli l. J. fand eine Conferenz über die projectirte elektrische Metropolitanbahn im ungarischen Handelsministerium statt, an welcher unter Vorsitz des ungarischen Handelsministers ausser den Fachreferenten des Handelsministeriums die Vertreter der Ministerien der Finanzen, des Innern und des Ackerbaues, des Municipiums der Haupt- und Residenzstadt Budapest, des hauptstädtischen Bauraths und des Oberstadthauptmannsamtes der hauptstädtischen Polizei-Landbahnen. Gegenstand der Conferenz war die neue Variante, nach welcher die Bahn entlang der Bólyaingasse, Bécsigasse und Koronaherceggasse und dem Kigyóplatz, und eine Flügelbahn entlang des Kalvinplatzes, der Soroksárerstrasse und den Schützplatz geführt werden soll. Anlässlich der administrativen Begehung des ersten Projectes wurden sowohl von technischen, als auch von administrativen und sonstigen Standpunkten aus die aufgetauchten beachtenswerthen Bedenken gegen den Bau besprochen. Die Vertreter haben über die Bedeutung der Bahn vom Verkehrsstandpunkte und hinsichtlich der finanziellen Seite des Projectes, sowie der technischen Ausführbarkeit desselben ihre Ansichten kundgegeben.

(Concessionsverhandlung über die zum Farkasvölgyer Friedhofe in Budapest führende Bahnlinie.) Bei der dieser Tage stattgefundenen Concessionsverhandlung der zum Farkasvölgyer Friedhofe projectirten elektrischen Bahnlinie der Budapester Strassenbahngesellschaft wurde in erster Reihe die Trace-Führung eingehend erörtert. Es wurden nämlich 2 Varianten von der Gesellschaft ausgearbeitet; nach der einen würde die Linien auf dem Ofner äusseren Ring, nach der anderen aber auf der Németvölgyer Strasse führen. Das Municipium der Haupt- und Residenzstadt Budapest hat zu letzterer Variante Stellung genommen, wogegen der hauptstädtische Baurath die erste Variante befürwortet. Die Gesellschaft wünscht die Németvölgyer Strasse zu benützen und nahm die entlang des Németvölgyer Grabens erforderlichen Expropriationen auf sich, weshalb die Commission die Frage dem Municipium zu neuerlicher Erwägung empfiehlt. Das Baucapital wurde mit Rücksicht auf die nothwendige Erweiterung der Stromerzeugungsanlagen in der Pálffygasse und Damjanicsgasse, welche behufs gegenseitiger Aushilfe verbunden werden sollen, und der Erbauung der alten Kabelanlagen mit 1,284.000 fl. veranschlagt. Die Kosten der Ofner Ringlinie werden 675.000 fl., die der Németvölgyerlinie 620.000 fl. beanspruchen. *M.*

Temesvár. (Eröffnung der auf elektrischen Betrieb umgestalteten Linien der Temesvárer Strassenbahn.) Das Netz der Temesvárer Strassenbahn wurde — wie bekannt — auf elektrischen Betrieb umgestaltet. Die technisch-polizeiliche Begehung der umgestalteten, beziehungsweise ergänzten Linien fand am 30. Juni statt. Die Commission hat die Linien in vollkommen betriebsfähigem Zustande gefunden, jedoch die Eröffnung nicht gleich gestattet, weil die vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen, welche an jenen Punkten zu errichten waren, wo die Leitungen zahlreiche Telephon- und Telegraphendrähte kreuzen, nicht vorhanden waren. Die Gesellschaft hat nun diesen Mangel behoben und wird der Betrieb auf den elektrischen Linien der Temesvárer Strassenbahn demnächst eröffnet. *M.*

Digitized by Google

Schweiz.

Burgdorf. Am 19. v. M. fand die Eröffnung der Burgdorf-Thun-Bahn statt, ein Ereignis, das nicht nur für die von der neuen Verkehrslinie durchschnittenen Schweizer Landestheile und besonders für die Endpunkte der Linie, die Städte Burgdorf und Thun, sondern im gewissen Sinne für das ganze Land von wesentlicher Bedeutung ist. Wurde doch die erste durch elektrische Kraft betriebene Vollbahn der Schweiz eröffnet und dem Betriebe übergeben. Das Bedürfnis einer besseren Verbindung zwischen Thun und dem Oberland einerseits und dem Emmenthal und Luzern andererseits machte sich schon anfangs der Siebziger Jahre dringend fühlbend. Als Bindeglied sollte zunächst die Linie Thun-Konolfingen dienen. Die 41 *km* lange Burgdorf—Thun-Bahn wurde in offener Linie einspurig gebaut. Die Kronenbreite des Bahnkörpers beträgt 3 *m*, die Planumbreite 4·20 *m*, die grösste Steigung 25 ‰. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 35 *km* per Stunde. Die elektrische Energie zum Betriebe der Bahn liefert das Kanderwerk bei Spiez am Thuner See in der Form von Dreiphasen-Wechselstrom mit einer Primärspannung von 15.000 V. Die elektrischen Einrichtungen der Bahn wurden von der Firma Brown, Boveri & Co. in Baden ausgeführt.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Albert Peloux in Genf. — Motor-Elektricitätszähler. — Classe 21, Nr. 103.008 vom 12. Juli 1898. (Zusatz zum Patente Nr. 97.994 vom 11. Juli 1897.

Um die nach dem Hauptpatent erforderliche Verwendung von Quecksilber zu vermeiden, werden bei der vorliegenden Ausführungsform statt der mit der Ankerwelle drehbaren Hauptstromspulen, feststehende Hauptspulen *A* verwendet, während sich mit der Welle *B* ein Eisenkern *F* dreht, von welchem nach entgegengesetzten Seiten hin Arme ausgehen. Dieser Eisenkern wird unter dem Einfluss der Hauptstromspulen oder auch der Neben-

Fig. 1.

schlussspulen derart magnetisirt, dass in den beiden entgegengesetzt gerichteten Armen entgegengesetzte Pole entstehen. Die Drehung der mit dem Eisenkern ausgestatteten Welle erfolgt dann unter dem Einflusse der Hauptstromspulen und der Nebenschlussspulen, ebenso wie nach dem Hauptpatent durch eine einzige kreisende Bürste *S*. Durch eine geneigte oder excentrische Anordnung des Eisenkernes *F* in Bezug auf die ihn magnetisirenden Nebenschlussspulen kann die Reibung ausgeglichen werden.

Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Einrichtung zur Vermeidung eines falschen Prüfens bei Vielfachumschaltern mit Schleifen- und Einfachleitungen. — Nr. 103.133 vom 30. Juli 1897.

Im Sprechumschalter ist zwischen die Spitze des Abfragestöpsels und Beamtenfernhörers eine Taste derart angeordnet, dass dieselbe beim Prüfen auf Besetztsein geöffnet wird, dadurch wird verhindert, dass der Prüfstrom, anstatt durch den Beamtenfernhörer zu fliessen, einen falschen Weg einschlägt, wodurch ein falsches Prüfen eintreten könnte.

Richard Eisenmann in Berlin. — Mikrophon ohne Schallplatte. — Nr. 103.346 vom 28. December 1897.

Zur Veränderung des Druckes zwischen den Mikrophonelektroden werden elastische, gebogene Metallmanometerröhrchen benutzt, die an ihrem einen offenen Ende in die Schallöffnung münden, während am anderen geschlossenen Ende eine oder mehrere Kohlenelektroden in geeigneter Weise befestigt sind.

The Growdus Accumulator Syndicate Limited in London. — Verfahren zur Herstellung von Bleischwammplatten für Elektricitätssammler. — Nr. 103.583 vom 27. Januar 1898.

Die Bleischwammplatten werden dadurch hergestellt, dass aus Bleisauerstoffverbindungen geformte Platten als Kathode in einer Flüssigkeit formirt werden, die aus einer wässerigen Lösung von Sulfaten leicht oxydirbarer Metalle besteht, welcher zur Zurückhaltung des aus für sich abscheidenden Metalls eine hinreichende Menge Schwefelsäure hinzugesetzt wird. Hierdurch wird ein abwechselndes Laden und Entladen der Formirungsbatterie vermieden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Vereinigte Elektricitäts-Actiengesellschaft in Budapest. Unter dem Vorsitze des Directions-Vicepräsidenten Herrn Moritz Ritter von Borkenau fand am 26. Juli l. J. in Budapest die ordentliche Generalversammlung für das 8. Geschäftsjahr statt. Der Bericht der Direction hebt die fortschrittliche Entwickelung des gesellschaftlichen Unternehmens hervor. Die Facturirungsziffer ist im abgelaufenen Jahre neuerdings um nahezu 20 % gewachsen und hat es sich als nothwendig herausgestellt, im Hinblicke auf die andauernde Steigerung der Aufträge sowohl die Wiener Fabrik baulich zu vergrössern, als auch den Bau einer neuen grossen Fabrik für die Budapester Etablissements in Aussicht zu nehmen, wobei gleichzeitig die Einrichtungsfrage für die Fabrikation der Nernst'schen Lampe mit in Rücksicht gezogen werden wird, deren österreichische und ungarische Patente die Gesellschaft bekanntlich gemeinsam mit der Firma Ganz & Comp. besitzt. Die Centralen in Kratzau und Promontor sind fertig gestellt und im Betriebe, der Bau der Centrale Tödingen geht seiner Vollendung entgegen; für fremde Rechnung wurden die Centralen Godenburg und Szatmár, sowie einige kleinere Centralen mit Turbinenbetrieb, so unter anderen in Miskolcz, Kötschach, Gratz und Bruck fertiggestellt. Vom Pollak-Virág'schen Schnelltelegraphen-Patent (vergl. II. 81 S. 415), welches Eigenthum des Unternehmens ist, erhofft die Direction eine vollständige Umwälzung im Wesen der Telegraphie; die Budapest-Berliner directe Linie wurde seitens der betreffenden Regierungen der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde der Elektrotechnik in der chemischen Industrie zugewendet und sind mehrere diesbezügliche Verfahren zum Patente angemeldet worden. — Das Automobilwesen betreffend, sagt der Bericht, dass das Unternehmen einige vollständig marktfähige Typen besitzt, welche auch mehrseitig bestellt wurden. Das elektrische Automobil dürfte insbesondere in Gegenden, welche kein dichtes Eisenbahnnetz haben, Ausbreitung gewinnen. Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurde auch die elektrische Einrichtung im Belvedere, im Zuhau der Hofburg und im Lustschlosse Schönbrunn durchgeführt. — In Anschung der Verwendung des Reingewinnes per 251.167 fl. wurde der Antrag der Direction acceptirt, nach Abzug der statutenmässigen Tantième 8 % Dividende, also 160.000 fl., an die Actionäre auszuzahlen, 50.000 fl. in die Reserve zu legen und 23.927 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. — Die Gesellschaft verfügt nunmehr bei einem Capital von 2 Millionen Gulden über eine allgemeine Reserve von 150.000 fl. Specialreserve von 45.954 fl. und eine Werthverminderungs-Reserve von 112.852 fl.

Kupferwerke Oesterreich. Die constituirende Generalversammlung der Actien-Gesellschaft „Kupferwerke Oesterreich" hat am 19. v. M. in Prag stattgefunden und wurden in den Verwaltungsrath die Herren Commercienrath Karl Berg in Eveking, Maximilian Boudy in Prag, Alfred Colsman in Verdohl, Alfred Herfeld, Director der Böhmischen Union-Bank in Prag, Max Kahler, Grossindustrieller in Prag, Generaldirector Hugo Noell in Vogelberg und k. k. Commercialrath Karl Schütz in Wien gewählt.

Wie wir schon mittheilten, wird das Werk in Poëlmnerle bei Aussig errichtet. Der Bau ist bereits ziemlich weit fortgeschritten und hofft man im Herbste dieses Jahres den Fabriks-Betrieb aufnehmen zu können. Das neue Unternehmen, dessen Sitz sich in Prag befindet, wird hauptsächlich Kupferdraht erzeugen.

Schluss der Redaction: 1. August 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 33. **WIEN, 13. August 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ueber die Berechnung elektrischer Strassenbahnen Von Ingenieur J. Fekl in Nürnberg 435

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 440

Ausgeführte und projectirte Anlagen 440

Patentnachrichten 441

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 442

Ueber die Berechnung elektrischer Strassenbahnen.

Von Ingenieur **J. Fekl** in Nürnberg.

1. Bestimmung der Stromstärke.

Die Berechnung des Kraft-, bezw. Strombedarfes nach theoretischen Formeln ohne Berücksichtigung der Charakteristik der Motoren hat sich in der Praxis nicht bewährt, da die auf diese Weise ermittelten Resultate nur dann mit den thatsächlichen Werthen übereinstimmen, wenn in die Formel die Fahrgeschwindigkeiten und Nutzeffecte den wirklichen Verhältnissen entsprechend eingesetzt werden.

Die bei Bahnen vorwiegend verwendeten Hauptstrom-Motoren besitzen die Eigenschaft, mit zunehmender Belastung ihre Geschwindigkeit zu vermindern. Die Umdrehungszahl und der Nutzeffect sind Functionen höheren Grades der Zugkraft und ändern sich je nach der Grösse und Ausführung des zur Verwendung kommenden Motors.

Die Beziehungen zwischen der Stromstärke, Umdrehungszahl und der Zugkraft der Motoren werden in der Praxis durch sogenannte Bremscurven (s. Fig. 2) dargestellt, welche für verschiedene Motoren durch Messung der einzelnen Werthe ermittelt werden.

Es seien die Eigenschaften der Motoren durch die beiden Curven $n = f_1(D)$, $i = f_2(D)$ gegeben.

Im Nachfolgenden sollen nun einige Beziehungen abgeleitet werden, welche sich aus diesen Curven ergeben.

Bezeichnet in Fig. 1.

R	den Laufradradius in m,
r und r_1	die Radien der Zahnräder in m,
$\frac{1}{\alpha} = (\alpha > 1)$	das Uebersetzungsverhältnis der Zahnräder,
n	die Umdrehungszahl des Motors pro Minute,
N	„ „ „ Laufrades pro Minute,
γ_1	den Nutzeffect der Zahnräder.
D	die Zugkraft des Motors am Hebelarm $l = 1\,m$ in Kilogramm,
K	die Anzahl der verwendeten Motoren.
Z	die Zugkraft am Laufradumfang in Kilogramm,
G	das Gewicht des Motorwagens, bezw. Zuges in Tonnen,
p	den Tractions-Coëfficient in Kilogramm pro Tonne,
s	die Steigung in Mille,

so berechnet sich die zu leistende Arbeit aus folgender Gleichung:

$$A = Z.R.2\pi N = K.D.2\pi.n.\gamma_1 \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

in Kilogramm-Meter; woraus folgt:

$$D = \frac{Z.R}{K.\eta} \cdot \frac{N}{n} = \frac{Z.R}{K.\eta} \cdot \frac{r}{r_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Fig. 1.

$\frac{N}{n} = \frac{r}{r_1} = \frac{1}{\alpha}$ ist das Uebersetzungsverhältnis, die Gleichung 2) kann auch geschrieben werden:

$$D = \frac{Z.R}{K.\gamma_1.\alpha} = \frac{Z}{\frac{K.\gamma_1.\alpha}{R}} = \frac{Z}{C_0} \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Die für die Fortbewegung des Wagens erforderliche Zugkraft am Laufradumfang berechnet sich nach der Gleichung:

$$Z = G(p + s) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

Wird dieser Werth für Z in die Gleichung 3) eingesetzt, so ergibt sich:

$$D = \frac{G(p+s)}{C_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Seien in Fig. 2 die beiden vorerwähnten Bremscurven eines Hauptstrom-Motors $n = f_1(D)$ und $i = f_2(D)$ gegeben. Nach Gleichung 5) ist ferner D eine lineare Function von s, und lässt sich sonach durch eine Gerade darstellen. Für $D = 0$ ergibt sich $p = -s$, d. h. die Gerade „g" schneidet die Ordinatenachse in der Entfernung $-s = p$; für $s = 0$ ergibt sich der Schnittpunkt mit der Abscissenachse $D = G\frac{p}{C_0}$. — Der Werth $\frac{G}{C_0}$ stellt die Tangente des Richtungswinkels der Geraden dar. Die Gerade ist durch diese zwei Punkte bestimmt. Die Richtung der Linie „g" ändert sich bei einem bestimmten Tractions-Coëfficienten p nur mit dem Gewichte G, dem Laufradradius R und dem Uebersetzungs-

Digitized by Google

verhältnis $\frac{1}{\alpha}$. Wird der Tractions-Coëfficient geändert, so erhält man für das gleiche Gewicht G bei demselben Laufradradius R und dem Uebersetzungsverhältnis $\frac{1}{\alpha}$

$$D' = \frac{G(p_1 + s)}{C_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

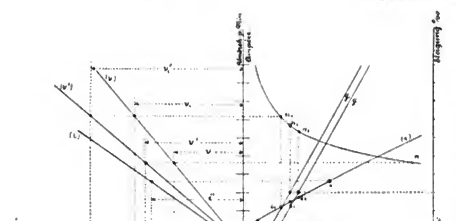


Fig. 2.

Die neue Gerade q_1 geht, wie aus obiger Gleichung zu ersehen ist, durch den Punkt $-s_1 = p_1$ parallel zur Geraden g.

Mittelst der Geraden g, bezw. g_1 lässt sich für jede Steigung $s\,^0/_{00}$ die erforderliche Stromstärke i und die Tourenzahl n auf einfache Weise dadurch bestimmen, dass für die Steigung $s\,^0/_{00}$ der entsprechende Punkt (g) auf der Geraden und auf der zur Ordinatenachse parallelen Projectionslinie die Stromstärke i und die Umdrehungszahl n gesucht werden.

II. Graphische Bestimmung der Fahrgeschwindigkeiten aus der Umdrehungszahl des Motors.

Bedeutet v die Fahrgeschwindigkeit in Kilometer pro Stunde, so lässt sich die Beziehung zwischen der Fahrgeschwindigkeit und der Umdrehungszahl des Motors n durch folgende Gleichung darstellen:

$$v = \frac{n \,.\, 2\,\pi \,.\, R \,.\, 60}{\alpha \,.\, 1000} = C \,.\, n. \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

Dieser Ausdruck stellt eine Gerade dar, welche durch den Coordinaten-Anfangspunkt geht. Berechnet man noch einen Punkt dieser Geraden für ein bestimmtes n, so ist die Lage derselben durch zwei Punkte gegeben (s. Fig. 2).

Wird der Motor für eine andere Tourenzahl gewickelt, z. B. $n' = x \,.\, n$, so kann das neue $v' = x\,v$ ohne Umrechnung der n-Curve, wie folgt, bestimmt werden:

$$v' = x\,v = \frac{x \,.\, n \,.\, 2\,\pi \,.\, R \,.\, 60}{\alpha \,.\, 1000} = C \,.\, n \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Auf gleiche Weise, wie das v' lässt sich auch das i' für den umgewickelten Motor aus der ursprünglichen Stromstärke i bestimmen (s. Fig. 2):

$$i' = x \,.\, i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

(i') ist ebenfalls eine lineare Function von (i).

III. Bestimmung des Ampère-Stunden-Verbrauches pro Motor- bezw. Zugskilometer.

Die Stromstärken und Umdrehungen eines Motors sind veränderliche Grössen, welche bei verschiedenen Steigungen mit den Wagen, bezw. Zuggeschwindigkeiten variiren. — In den meisten Fällen lassen sich die Umdrehungen des Motors den verlangten Fahrgeschwindigkeiten nicht genau anpassen, weshalb in der Praxis mit sogenannten Stromstössen gefahren wird, indem die Motoren nur zeitweise eingeschaltet werden, während man in der Zwischenzeit die lebendige Kraft des Zuges ausnützt. Die Berechnung des Ampère-Stunden-Verbrauches aus dem zurückgelegten Wege, bezw. der entsprechenden Fahrzeit und der Stromstärke würde, da man die Zeit, während welcher stromlos gefahren wird, nicht ohne Weiteres bestimmen kann, keine brauchbaren Resultate ergeben; berücksichtigt man jedoch, dass die auf einer bestimmten Strecke zu leistende Arbeit nur von der von den Motoren entwickelten Geschwindigkeit abhängig ist, so kann man unbekümmert um den zurückgelegten Weg den Ampère-Stunden-Verbrauch, bezw. Watt-Stunden-Verbrauch, aus der Umdrehungszahl des Motors ermitteln.

Im Nachstehenden soll gezeigt werden, wie man ohne jedesmalige Bestimmung der Fahrzeiten auf den einzelnen Weglängen auf einfache Weise die Ampère-Stunden berechnen kann.

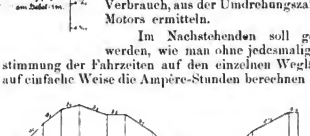


Fig. 3.

Bezeichnen in Fig. 3.

$l_1\ l_2\ l_3\ \ldots$	die Streckenlängen in m,
$s_1\ s_2\ s_3\ \ldots$	die zugehörigen Steigungen, bezw. Gefälle in Mille ausgedrückt,
$v_1\ v_2\ v_3\ \ldots$ / $v_1'\ v_2'\ v_3'\ \ldots$	die zugehörigen Fahrgeschwindigkeiten nach der Bremscurve in m pro Sec. für die Hin-, bezw. Rückfahrt,
$t_1\ t_2\ t_3\ \ldots$ / $t_1'\ t_2'\ t_3'\ \ldots$	die Fahrzeiten in Secunden für die Hin- bezw. Rückfahrt,
$n_1\ n_2\ n_3\ \ldots$	die den einzelnen Steigungen entsprechenden Tourenzahlen des Motors pro Minute für die Hin-, bezw. Rückfahrt,
$n_1'\ n_2'\ n_3'\ \ldots$	
$i_1\ i_2\ i_3\ \ldots$ / $i_1'\ i_2'\ i_3'\ \ldots$	die entsprechenden Stromstärken im Ampère für die Hin-, bezw. Rückfahrt,

Digitized by Google

dann ist

$$l_1 = v_1 \cdot t_1 \quad \ldots \ldots \quad 10)$$

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1}, \quad v_1 = \frac{2\,\pi \,.\, R \,.\, n_1}{z \,.\, 60}, \quad \text{also} \quad \frac{1}{t_1} = \frac{z \,.\, 60}{2\,\pi \,.\, R \,.\, n_1}$$

Der Ampère-Stunden-Verbrauch für die Hin- und Rückfahrt berechnet sich dann wie folgt:

$$i_1 \,.\, t_1 + i_1' \,.\, t_1' = \frac{z \,.\, 60}{2\,\pi\, R}\left(\frac{i_1}{n_1} + \frac{i'}{n_1'}\right) l_1$$

$$i_2 \,.\, t_2 + i_2' \,.\, t_2' = \frac{z \,.\, 60}{2\,\pi\, R}\left(\frac{i_2}{n_2} + \frac{i_2'}{n_2'}\right) l_2$$

$$\vdots$$

$$i_x \,.\, t_x + i_x' \,.\, t_x' = \frac{z \,.\, 60}{2\,\pi\, R}\left(\frac{i_x}{n_x} + \frac{i_x'}{n_x'}\right) l_x$$

$$\Sigma\, i\, t = \frac{z \,.\, 60}{2\,\pi \,.\, R}\left[\left(\frac{i_1}{n_1} + \frac{i_1'}{n_1'}\right) l_1 + \left(\frac{i_2}{n_2} + \frac{i_2'}{n_2'}\right) l_2 \ldots . + \left(\frac{i_x}{n_x} + \frac{i_x'}{n_x'}\right) l_x\right] \quad 11)$$

Dividirt man den so erhaltenen Werth von $\Sigma\, i \,.\, t$ durch die doppelte Streckenlänge in Kilometern, so bekommt man den Stromverbrauch pro Motor-, bezw. Zugskilometer. Werden die Werthe $\frac{i}{n}$ als Funktion der Zugkraft D aufgetragen (Fig. 4), so kann man vermittelst der

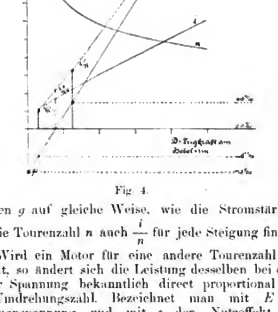


Fig. 4.

Geraden g auf gleiche Weise, wie die Stromstärke i und die Tourenzahl n auch $\frac{i}{n}$ für jede Steigung finden.

Wird ein Motor für eine andere Tourenzahl gewickelt, so ändert sich die Leistung desselben bei constanter Spannung bekanntlich direct proportional mit der Umdrehungszahl. Bezeichnet man mit E die Klemmenspannung und mit ϱ den Nutzeffekt des Motors, so lässt sich die Beziehung zwischen der verbrauchten Energie und der Leistung des Motors durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$\frac{D \,.\, n}{736} = \varrho\, \frac{i \,.\, E}{736} \quad \ldots \ldots \quad 12)$$

Der Nutzeffect ϱ ist eine Function von D, $\varrho = f_3(D)$. Derselbe ändert sich, wenn der Motor für eine andere Tourenzahl gewickelt wird, innerhalb der praktischen Grenzen nicht und ist infolge dessen die in Fig. 4 dargestellte Curve $\frac{i}{n}$ für eine bestimmte Motortype constant, gleichgiltig für welche Tourenzahl derselbe gewickelt wird. — Die Curve $\frac{i}{n}$ zeigt am Anfang einen nahezu geradlinigen Verlauf, in ihrer Fortsetzung biegt sie sich nach oben und steigt dann gleichmässig an. — Betrachtet man die Werthe von $\frac{i}{n}$ für eine Hin- und Rückfahrt bei einem gegebenen Zuggewicht G auf Steigungen, deren absoluter Werth kleiner als der Tractions-Coëfficient ist, für die jedoch die zugehörigen Werthe von $\frac{i}{n}$ noch auf dem geraden Theil der Curve $\frac{i}{n}$ liegen, so kann man bei der Steigung, bezw. dem Gefälle $s\,^0/_{00}$ für die Summe $\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} = 2\,\frac{i_0}{n_0}$ setzen; $\frac{i}{n}$ stellt den Werth auf der Steigung, $\frac{i'}{n'}$ den Werth im Gefälle $s\,^0/_{00}$ und $\frac{i_0}{n_0}$ in der Horizontalen dar. Auf kleineren Steigungen als der absolute Werth des Tractions-Coëfficienten ist die Arbeit für die Hin- und Rückfahrt demzufolge bis zu einer gewissen Grenze gleich der Arbeit für die Hin- und Rückfahrt auf der Horizontalen. Die Arbeit für die Hin- und Rückfahrt auf Steigungen $s = p$ ist kleiner als auf der Horizontalen und erst von einer gewissen Grenze ab wieder grösser. Die Erklärung hierfür ist hauptsächlich in dem geringeren Nutzeffect des Motors bei schwacher Belastung zu suchen.

Die Grösse der Steigung, bis zu welcher für die Summe $\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} = 2\,\frac{i_0}{n_0}$ gesetzt werden kann, richtet sich nach der verwendeten Motortype und nach dem Zuggewicht. Man sieht auch hieraus, dass die Berechnung nach theoretischen Formeln, ohne Benützung der Bremscurven, keine richtigen Resultate ergeben kann.

IV. Berechnung des mittleren Strom-, bezw. Kraftbedarfes.

Es ist einleuchtend, dass sich während des Betriebes die gleichen Wagenstellungen in bestimmten Zeitintervallen wiederholen. Die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Zeitmomenten, in welchen alle Wagen räumlich die gleichen Stellungen einnehmen, wird mit einer Periode bezeichnet.

Die allgemein übliche Methode zur Bestimmung des mittleren Strombedarfes dadurch, dass für die einzelnen gleichweit von einander abstehenden Zeitmomente $t_1\ t_2\ t_3 \ldots .$ innerhalb einer Periode (etwa alle Minuten), die Stromstärken für die verschiedenen Wagenstellungen nach der Bremscurve aufgesucht werden, hierauf die Summe aus sämmtlichen Stromstärken gebildet und durch die Anzahl der Zeitmomente dividirt wird, ergibt nur angenäherte Mittelwerthe, welche unter Umständen von den wirklichen sehr stark differiren können, wie z. B. wenn auf der Strecke $A — B$ mit einer Geschwindigkeit v, auf der Strecke $B — C$ mit $v_1 = 1{\cdot}5\,v$ gefahren werden soll und die Motoren mit Rücksicht auf die vorkommenden Steigungen keine Magnetschwächung erhalten dürfen.

Digitized by Google

Die Motoren müssen in diesem Falle für die Geschwindigkeit v_1 gewickelt werden, so dass auf der Strecke $A—B$ mit sogenannten Stromstössen gefahren werden muss. Es ist klar, dass mit Rücksicht darauf auf der Strecke $A—B$ der Stromverbrauch nach der obigen Methode nicht bestimmt werden kann und sucht man sich in ähnlichen Fällen auf die Weise zu helfen, dass man die Stromstärken im Verhältnis der Fahrgeschwindigkeiten zu den Geschwindigkeiten, welche sich aus der, der betreffenden Steigung entsprechenden Umdrehungszahl des Motors ergeben, reduzirt.

Zur Bestimmung des Wattstunden-, bezw. Ampère-Stunden-Verbrauches per Wagenkilometer bedient man sich, wie vorhin gezeigt, zweckmässig der Curve $\frac{i}{n}$. Das Verhältnis der Stromstärke zur Umdrehungszahl kann für eine bestimmte Zugkraft bei einem gegebenen Motor als constant angesehen werden. Die Ampère-Secunden berechnen sich dann nach Gleichung:

$$\Sigma i \,.\, t = \frac{d \,.\, 60}{2 \,\pi \, R} \,.\, \Sigma \left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right) l$$

Der Stromverbrauch sämmtlicher Wagen während einer Periode ist gleich dem Verbrauch je eines Motorwagens oder Zuges bei einer vollen Hin- und Rückfahrt, im vorliegenden Falle auf den Strecken $A—B$ und $A—C$, multiplicirt mit der Wagenzahl*).

Bezeichnet man mit J die mittlere Betriebsstromstärke und mit T die Dauer einer Periode, so ist:

$$J \,T = C \,\Sigma \left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right) l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

Aus dieser Gleichung berechnet sich die mittlere Betriebsstromstärke in Ampères:

$$J = \frac{C}{T} \,.\, \Sigma \left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right) l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

Erhalten alle oder einzelne Wagen mehrere Motoren, so müssen, da nach obiger Gleichung die Werthe $\frac{i}{n}$ und $\frac{i'}{n}$ sich nur auf einen Motor beziehen, die zugehörigen Summanden entsprechend vervielfacht werden.

Wird mit ΔP die Betriebsspannung, am Schaltbrett gemessen, und mit γ der Nutzeffect der Dynamomaschine bezeichnet, so bestimmt sich der erforderliche mittlere Energiebedarf in eff. *PS.* an der Welle der Dampfmaschine gemessen, nach Gleichung:

$$E = \frac{J \,.\, \Delta P}{736 \,.\, \gamma} = \frac{C \,.\, \Delta P}{T \,.\, 736 \,.\, \gamma} \,.\, \Sigma \left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right) l \quad . \quad 15)$$

Ist die Strecke horizontal, so erhalten wir für den im Fahrplan angenommenen Betrieb:

$$E_0 = \frac{C \,.\, \Delta P}{T \,.\, 736 \,.\, \gamma} \,.\, \frac{i_0}{n_0} \,.\, 2 \left(L + L' \right) \quad . \quad 16)$$

L und L' bezeichnen die Streckenlängen $A—C$, bezw. $A—B$.

Der nach Gleichung 15 berechnete Energiebedarf ergibt, wenn der Tractions-Coëfficient den wirklichen Verhältnissen entsprechend gewählt wurde, den thatsächlichen mittleren Energiebedarf. Bei Bestimmung der erforderlichen Maschinengrösse ist die normale Leistung derselben mit Rücksicht auf Witterungsverhältnisse etc. um ca. 20% höher zu nehmen.

*) E.T.Z. 1899, Heft 31, Seite 421.

Der maximale und minimale Strombedarf muss nach dem Fahrplan aus der zu gleicher Zeit sich ergebenden ungünstigsten Wagenstellung, bezw. derjenigen Stellung, wo der geringste Strombedarf vorhanden ist, auf bekannte Weise unter Zuhilfenahme der Bremscurve ermittelt werden. Aus der Differenz des maximalen und mittleren, bezw. mittleren und minimalen Strombedarfes ergibt sich die Grösse der maximalen Entlade-, bezw. Ladestromstärke der aufzustellenden Batterie.

V. Bestimmung des mittleren Spannungsverlustes.

Auf ähnliche Weise wie der mittlere Kraftbedarf lässt sich auch der mittlere Spannungsverlust in der Contact- und Speiseleitung bestimmen.

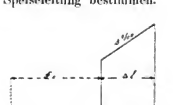


Fig. 5.

Bezeichnet in Fig. 5

L_0 die Entfernung der Stromverbrauchsstelle a vom Speisepunkt S in m,

s die Steigung in $^0/_{00}$,

$\Delta l = a—b$ den in der Zeit t zurückgelegten Weg auf der Steigung $s^0/_{00}$,

i die erforderliche Stromstärke in Ampère,

q den Querschnitt der Leitung in mm^2,

dann ist der Verlust bis zum Punkt a

$$e_0 = \frac{L_0 \,i}{57 \,.\, p} \text{ Volt} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 17)$$

Nach Gleichung 14) ist aber, wenn diese für eine Fahrtrichtung auf der Steigung $s^0/_{00}$ angewendet wird:

$$i = \frac{C}{t} \,.\, \frac{i}{n} \,.\, \Delta l$$

Setzen wir diesen Werth von i in die Gleichung 17) ein, so erhalten wir:

$$e_0 = \frac{L_0 \,.\, i}{57 \,.\, q} = \frac{L_0 \,C}{57 \,.\, q \,.\, t} \,.\, \frac{i}{n} \,.\, \Delta l \quad . \quad . \quad 18)$$

Sei ferner $e = \frac{\Delta l \,.\, C}{57 \,.\, q \,.\, t} \,.\, \frac{i}{n} \,.\, \Delta l$ der Spannungsverlust von a bis b, dann ist der Verlust von S bis b gleich:

$$e_0 + e = \frac{C}{57 \,.\, q \,.\, t} \,.\, \frac{i}{n} \,.\, \Delta l \,(L_0 + \Delta l) \quad . \quad 19)$$

So lange sich der Wagen auf der Steigung $s^0/_{00}$ befindet, bleibt i constant und ändert sich der Verlust direct proportional mit der Entfernung der Stromverbrauchsstelle vom Speisepunkt S. Der mittlere Spannungsverlust ist demnach gleich dem arithmetischen Mittel aus Gleichung 18) und 19), u. zw.:

$$e_m = \frac{2 \,e_0 + e}{2} = \frac{C}{57 \,.\, q \,.\, t} \,.\, \frac{i}{n} \,.\, \Delta l \left(L_0 + \frac{\Delta l}{2} \right) \quad . \quad 20)$$

$L_0 + \frac{\Delta l}{2}$ stellt die mittlere Entfernung vom Speisepunkt S dar. Setzen wir $L_0 + \frac{\Delta l}{2} = L_m$, so ist:

Digitized by Google

$$e_m = \frac{C}{57 \cdot q \cdot t} \cdot \frac{i}{n} \cdot \Delta l \cdot L_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 21)$$

und

$$e_m t = \frac{C}{57 \cdot q} \cdot \frac{i}{n} \cdot \Delta l \cdot L_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 22)$$

Denkt man sich eine Periode in lauter gleiche sehr kleine Zeittheilchen $t_1 = t_2 = t_3 = \ldots = t$ eingetheilt und bezeichnet man mit $e_1\ e_2\ e_3 \ldots$ die Gesammtspannungsverluste entsprechend den einzelnen Zeiten vom Speisepunkte S aus gemessen, mit $\frac{i_{t_1}}{n_{t_1}}, \frac{i_{t_1}'}{n_{t_1}'}, \frac{i_{t_2}}{n_{t_2}}, \frac{i_{t_2}'}{n_{t_2}'} \ldots\ldots$ die zur Zeit t_1, bezw. $t_2 \ldots\ldots$ sich ergebenden Werthe für die einzelnen Wagenstellungen nach der Curve $\frac{i}{n}$, mit $\Delta l_1\ \Delta l_1'\ \Delta l_2\ \Delta l_2' \ldots\ldots$ die fahrplanmässig zurückgelegten Wege und mit $L_1\ L_1'\ L_2\ L_2' \ldots$ die Entfernungen der Mitten der einzelnen Weglängen vom Speisepunkt S, dann ergibt sich nach Gleichung 22) durch Summation der Werthe für $e_1 t$, $e_2 t \ldots e_x t$.

$$t(e_1 + e_2 + \ldots + e_x) = \frac{C}{57 \cdot q} \left(\frac{i_{t_1}}{n_{t_1}} \cdot \Delta l_1 \cdot L_1 + \right.$$

$$+ \frac{i_{t_1}'}{n_{t_1}'} \cdot \Delta l_1' \cdot L_1' + \frac{i_{t_1}}{n_{t_2}} \cdot \Delta l_2 L_2 + \frac{i_{t_2}'}{n_{t_2}'} \cdot \Delta l_2' \cdot L_2' + \ldots +$$

$$\left. + \frac{i_{tx}}{n_{tx}} \cdot \Delta l_x \cdot L_x + \frac{i_{x}'}{n_{tx}'} \cdot \Delta l_x' \, L_x' \right) =$$

$$= \frac{C}{57 \cdot q} \cdot \sum_{t_1}^{tx} \left(\frac{i_t}{n_t} \Delta l_1 \cdot L_1 + \frac{i_t'}{n_t'} \cdot \Delta l_1' \cdot L_1' + \ldots \right)$$

Sei E_m der mittlere Gesammtspannungsverlust in der Contactleitung während der ganzen Periode $T = x\,t$, d. i. derjenige Verlust, der sich aus der Summe der Verluste in den einzelnen Zeitmomenten, vom Speisepunkt aus gemessen, bis zum Schluss der von diesem Punkt zu speisenden Strecke, als das Mittel ergibt, dann ist:

$$E_m = \frac{e_1 + e_2 + \ldots + e_x}{x} \quad \text{oder}$$

$$E_m = \frac{C}{57 \cdot q} \cdot \frac{1}{x\,t} \cdot \Sigma \left(\frac{i_t}{n_t} \cdot \Delta l_1 \cdot L_1 + \right.$$

$$\left. + \frac{i_t'}{n_t'} \Delta l_1' \cdot L_1' + \ldots \right) = \frac{C}{57 \cdot q} \cdot \frac{1}{T} \cdot \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

$$\cdot \Sigma \left(\frac{i_t}{n_t} \cdot \Delta l_1 \cdot L_1 + \frac{i_t'}{n_t'} \Delta l_1' \, L_1' + \ldots \right)$$

Denkt man sich sämmtliche Summanden mit gleichen Factoren $\frac{i}{n}$ zusammengefasst und derart in Gruppen zusammengestellt, dass jede Gruppe sämmtliche auf die betreffende Steigung sich beziehenden Spannungsverluste enthält, so ist klar, dass sich die Summe dieser Verluste durch einen Werth ersetzen lässt. Bezeichnet man mit $l_1\ l_2\ l_3 \ldots$ die Längen der einzelnen Steigungen $s_1\ s_2\ s_3 \ldots$, mit $L_{s_1}\ L_{s_2} \ldots$ die Entfernungen der Mitten dieser Steigungen vom Speisepunkt S und mit $\frac{i_1}{n_1}, \frac{i_1'}{n_1'}, \frac{i_2}{n_2}, \frac{i_2'}{n_2'} \ldots$ wie vorher die entsprechenden Werthe nach der Curve $\frac{i}{n}$ für die Steigungen, bezw. Gefälle, so ist nach dem Vorangeführten:

$$E_m = \frac{C}{57 \cdot q \cdot T} \cdot \left[\left(\frac{i_1}{n_1} + \frac{i_1'}{n_1'} \right) l_1 \cdot L_{s_1} + \right.$$

$$\left. + \left(\frac{i_2}{n_2} + \frac{i_2'}{n_2'} \right) l_2 \, L_{s_2} + \ldots \right] =$$

$$= \frac{C}{57 \cdot q \cdot T} \cdot \sum_{s_1}^{s_x} \left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right) l \cdot L_s \quad . \quad . \quad . \quad 24)$$

Die Summanden unter der Klammer, mit gleichen Factoren $\left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right)$ mehrerer unmittelbar auf einander folgender Steigungen können wieder durch einen Werth ersetzt werden, wodurch die Berechnung des mittleren Spannungsverlustes wesentlich vereinfacht wird. Sei beispielsweise in Fig. 3:

$$\left(\frac{i_1}{n_1} + \frac{i_1'}{n_1'} \right) = \left(\frac{i_2}{n_2} + \frac{i_2'}{n_2'} \right) = \left(\frac{i_3}{n_3} + \frac{i_3'}{n_3'} \right) = k_1$$

$$\left(\frac{i_4}{n_4} + \frac{i_4'}{n_4'} \right) = \left(\frac{i_5}{n_5} + \frac{i_5'}{n_5'} \right) = \left(\frac{i_6}{n_6} + \frac{i_6'}{n_6'} \right) = k_2$$

Bedeutet ferner L_{s_1} die Entfernung vom Speisepunkt bei A bis zur Mitte der Strecke $(l_1 + l_2 + l_3)$, L_{s_2} bis zur Mitte der Strecke $(l_4 + l_5 + l_6)$, L_{s_4}' bis zur Mitte der zweiten Hälfte von l_6, L_{s_7} bis Mitte von $l_7 \ldots$ dann ist der Verlust von A–C gleich:

$$E_m = \frac{C}{57 \cdot q \cdot T} \cdot \left[2\,k_1 (l_1 + l_2 + l_3) \, L_{s_1} + \right.$$

$$+ 2\,k_2 \left(l_4 + l_5 + \frac{l_6}{2} \right) L_{s_4} + \left(\frac{i_6}{n_6} + \right.$$

$$\left. + \frac{i_6'}{n_6'} \right) \frac{l_6}{2} \, L_{s_4}' + \left(\frac{i_7}{n_7} + \frac{i_7'}{n_7'} \right) l_7 \cdot L_{s_7} + \ldots + \left. \right] \quad . \quad . \quad 25)$$

$$\left. + \left(\frac{i_{13}}{n_{13}} + \frac{i_{13}'}{n_{13}'} \right) l_{13} \cdot L_{s_{13}} \right]$$

Auf der Strecke A–B mögen während der Zeit T je zwei Hin- und Rückfahrten gemacht werden, so ergeben sich demzufolge bei der Addition der Werthe Δl je $2\,l_1\ 2\,l_2 \ldots\ 2\,\frac{l_3}{2}$, so dass in Gleichung 25) die beiden ersten Summanden mit 2 zu multipliciren sind. Besitzen die Factoren $\left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right)$ für sämmtliche Steigungen den nämlichen Werth, so geht die Gleichung 25) über in:

$$E_m = \frac{C}{57 \cdot q \cdot T} \left(\frac{i}{n} + \frac{i'}{n'} \right) \left(\frac{L^2}{2} + \frac{L'^2}{2} \right) \quad . \quad . \quad 26)$$

Der mittlere Verlust in der Speiseleitung berechnet sich aus der mittleren Stromstärke, der Länge und dem Querschnitte der Speiseleitung. Die mittlere Stromstärke wird nach Gleichung 14) bestimmt, indem man diese auf die Länge der von der Speiseleitung mit Strom zu versehenden Strecke anwendet.

Bei der Projectirung der Speiseleitungen kommt es darauf an, dass ein bestimmter Spannungsverlust und eine gewisse Stromdichte in denselben nicht überschritten werden. Die Grösse des zulässigen mittleren Spannungsverlustes hängt von den jeweiligen Betriebsverhältnissen ab und muss in jedem einzelnen Falle darauf Rücksicht genommen werden. In besonderen Fällen empfiehlt es sich, den sogenannten rentablen Spannungsverlust zu bestimmen.

Es frägt sich noch, wie die Speiseleitungen mit Rücksicht auf die Stromdichte bemessen werden sollen? Die Querschnitte sollten nach der Betriebsstromstärke bemessen werden. Bei Bahnen ändern sich die Strom-

Digitized by Google

stärken fortwährend und kann von einer bestimmten Betriebsstromstärke nicht gesprochen werden; wird jedoch berücksichtigt, dass die Erwärmung der Leitung durch die sogenannte Effectivstromstärke eben so stark ist, wie durch eine gleich grosse constante Stromstärke, so kann die Effectivstromstärke als Betriebsstromstärke bei Bahnen angesehen werden und sind die Querschnitte der Speiseleitungen, so weit sich dies mit den zulässigen Spannungsverlusten vereinbaren lässt, nach dieser zu bemessen.

Sind $J_1\ J_2\ J_3 \ldots J_x$ die Stromstärken, welche in den einzelnen Zeitmomenten $t_1 = t_2 = t_3 = \ldots = t_x$ in der Speiseleitung auftreten und bezeichnet J_e die Effectivstromstärke, so ist:

$$J_e = \sqrt{\frac{J_1^2 + J_2^2 + \ldots + J_x^2}{x}} \quad \ldots \quad 26)$$

Wird auf einzelnen Theilen der Strecke mit Stromstössen gefahren, so müssen die Stromstärken $J_1\ J_2\ J_3 \ldots J_x$ entsprechend reducirt werden und erhalten wir für diese:

Zur Zeit $t_1 : J_1 = \frac{C}{57 \cdot q \cdot t} \cdot \left(\frac{i_{t_1}}{n_{t_1}} \cdot \Delta l_1 + \frac{i_{t_1'}}{n_{t_1'}} \Delta l_1' \right)$

„ „ $t_2 : J = \frac{C}{57 \cdot q \cdot t} \cdot \left(\frac{i_{t_2}}{n_{t_2}} \cdot \Delta l_2 + \frac{i_{t_2'}}{n_{t_2'}} \cdot \Delta l_2' \right)$ etc.

Durch Substitution dieser Werthe in die Gleichung 26) ergibt sich die gesuchte Effectivstromstärke.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Personal-Nachricht.

Berufung. Herr Robert M. Friese, Ober-Ingenieur der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hat einen Ruf als ordentlicher Professor an den neuerrichteten Lehrstuhl für Elektrotechnik an der k. technischen Hochschule München erhalten und denselben Folge geleistet.

Elektrische Boote. In Stettin wurden, wie die „Ostsee-Zeitung" berichtet, auf dem unteren Revier bis in das Papenwasser Probefahrten mit einem kleinen durch Electricität getriebenen Personenbampfer veranstaltet. Der in Zebbenik an der Havel von der Actiengesellschaft Watt, Accumulatorenwerke, erbaute Dampfer war auf Veranlassung einiger Interessenten nach Stettin gesandt worden. Das elegant ausgestattete, aus Eichenholz erbaute Fahrzeug hat eine Länge von 11·5 und eine Breite von 1·9 m und kann bequem 20 Personen befördern; bei geladenem Accumulatoren erreicht es einen Tiefgang von 70 cm. Die Accumulatoren, 80 an der Zahl, sind im Boden des Fahrzeuges gleichmässig vertheilt; sie haben Trockenfüllung, so dass ein Ausfliessen von Säuren, die den Boden beschädigen könnten, ausgeschlossen ist. Am Achtersteven des Fahrzeuges befindet sich eine hohe Cajüte mit allen erforderlichen Einrichtungen, auch elektrische Lichtanlagen und ein Scheinwerfer sind vorhanden. Bei der Probefahrt wurde eine höchste Fahrgeschwindigkeit von drei deutschen Meilen in der Stunde, gleich 12 Knoten erreicht. Das Fahrzeug vermag bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 8 km in der Stunde mit einmal geladenen Accumulatoren 30 Stunden zu fahren; die höchste Kraft, die entwickelt werden kann, beträgt 18 *PS*. Die Erbauerin hat derartige Boote auch zu Schleppzwecken auf der Havel, Spree etc. in Betrieb, sie schleppen ohne Schwierigkeit zwei beladene grössere Kähne.

Dauernde Gewerbeausstellung zu Leipzig. Während der am 27. d. M. beginnenden Herbstmesse findet in der dauernden Gewerbeausstellung zu Leipzig die Vorführung der daselbst ausgestellten Maschinen aller Art statt. Auch der übrige, sehr vielseitige Inhalt der Ausstellung macht einen Besuch derselben lohnend.*)

*) Unseren Mitgliedern stehen Eintrittscheine, durch uns bezogen kostenfrei zur Verfügung. D. R.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Bruneck. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Erwin Bubeck in Innsbruck die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Bruneck nach Sand im Taufererthale ertheilt.

Wien. (Dieneuen elektrischen Strassenbahnwagen.) Unter Führung der beiden Vice-Bürgermeister Strobach und Dr. Neumayer besichtigte vor Kurzem ein grosser Theil des Wiener Gemeinderathes in der Remise Favoriten der Wiener Tramway-Gesellschaft die neue Type für die Wagen der elektrischen Strassenbahnen. In der Remise, in der schon circa 100 neue Waggons aufgestellt sind, gab Director Hohenegg der Firma Siemens & Halske die nöthigen Erklärungen. Die neueste Type ist in Bezug auf Ausstattung und Sitzanordnung nach Art der auf der Ringstrasse im Betriebe befindlichen Waggons gehalten, hat aber im Innenraume statt 20 nur 18 Sitzplätze. Die Plattformen der Waggons können durch eine Glasverschalung abgeschlossen werden, um vor den Unbilden der Witterung zu schützen. Die Entscheidung, ob diese Verschalung angebracht werden soll oder nicht, ist noch dem Beschlusse des Gemeinderathes vorbehalten. Die Herstellungskosten für einen Waggon betragen 9000 fl.

b) Ungarn.

Gran. (Esztergom.) (Concessions-Verhandlung der Esztergom—Párkányánaer elektrischen Vicinalbahn.) Am 26. Juli l. J. wurden im ungarischen Handelsministerium die Concessions-Bedingnisse der Esztergom—Párkányánaer elektrischen Vicinalbahn verhandelt, bei welcher Gelegenheit sich der ganze Charakter der Bahn änderte, indem die Bedingnisse der Concession, des Baues und des Betriebes nicht nach den Normen der Stadtbahnen, sondern nach jenen der Vicinalbahnen bestimmt wurden. Die neue Bahn führt von der Station Esztergom der Budapest—Esztergom—Fünfzöer Vicinalbahn durch die Strassen der königl. Freistadt Esztergom und über die Marie Valerie-Donaubrücke zur Station Párkányánna der königl. ungarischen Staatsbahnen; dieselbe wird also nicht nur dem Localverkehre, sondern auch dem Binnenverkehre zwischen den genannten Bahnstationen dienen. Nachdem die projectirte Bahn auch mit den am Donau-Ufer zu errichtenden Laderplätzen verbunden werden soll, so hat sie auch auf einen nicht unbedeutenden Frachtenverkehr Anspruch. Die effectiven Bedingnissen der projectirten Vicinalbahn sind in Pauschale mit 818.000 fl. festgesetzt, welcher Bedarf durch Emission von Stammactien und Prioritätsactien im Verhältnisse von 35 zu 65 beschafft werden soll. Von der effectiven Bausumme sind 154.900 fl. auf die Anschaffung von Fahrbetriebsmitteln zu verwenden und 20.000 fl. als Reserverfond zu deponiren. Der Betrieb wird im Bereiche der Stadt Esztergom ausschliesslich elektrisch, auf den anderen Strecken auch mit Dampfkraft geführt werden. *M.*

Oedenburg. (Concessions-Verhandlung der auf dem Gebiete der königl. Freistadt Sopron (Oedenburg) projectirten elektrischen Eisenbahn.) Die permanente Eisenbahn-Concessions-Commission des königl. ungarischen Handelsministeriums hat am 21. Juli l. J. die Concessionsbedingnisse der auf dem Gebiete der königl. Freistadt Sopron projectirten Eisenbahn verhandelt. Nach den Bestimmungen der Commission wird die projectirte Bahn von der Station der Györ—Sopron—Ebenfurther (Raab—Oedenburg—Ebenfurther) Eisenbahn durch die wichtigeren Strassen der Stadt bis zur Station der k. k. priv. Südbahn führen, und sowohl den Stadtverkehr, als auch den Verkehr zwischen den beiden Bahnstationen zu bewältigen haben. Die Bedingnisse sind auf Grund der Normen, welche für Stadtbahnen gelten, festgesetzt, und sind die Kosten des Baues und der Betriebsausrüstung der Bahn mit 395.000 fl. berechnet worden, welcher Bedarf mittelst Emission von einheitlichen Titres zum Paricourse beschafft werden soll. Nachdem die Ausführung der neuen elektrischen Eisenbahn bereits gesichert ist, dürfte dieselbe wohl noch heuer dem Verkehre übergeben werden. *M.*

Deutschland.

Berlin. Nachdem die Verkehrs-Deputation der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn die widerrufliche Genehmigung für Einführung des elektrischen Betriebes auf sämmtlichen nach Berlin hinüber greifenden Linien ertheilt hat, hat nunmehr auch das königliche Polizeipräsidium die Genehmi-

Digitized by Google

gung zur Einführung des gemischten elektrischen Betriebes auf der Hauptstrecke, sowie auf der Linie Charlottenburg—Moabit ertheilt. Auch ist die Ertheilung der Genehmigung für die noch allein übrig bleibende Strecke Hardenbergstrasse—Curfürstendamm—Lützowplatz demnächst zu erwarten. Diese behördlichen Genehmigungen sind für die Berlin—Charlottenburger Strassenbahn insofern von weittragender Bedeutung, als sie nunmehr endlich in die Lage kommt, ihr gesammtes Liniennetz elektrisch zu betreiben. Von besonderer Wichtigkeit für sie ist hierbei der Umstand, dass der reine Accumulatorenbetrieb auf der Hauptstrecke Spandauerbrücke in Wegfall kommen kann und durch einen gemischten Betrieb ersetzt wird, was, abgesehen von einer grossen Kostenersparnis bei dem Accumulatorenbetriebe selbst, die Einführung eines 5-Minuten- und für den Fall des Bedürfnisses eines noch kürzeren Betriebes an Stelle des bisherigen 7½-Minutenbetriebes ermöglicht, so dass die Gesellschaft endlich in die Lage kommt, die günstigen Verkehrsverhältnisse auf dieser Strecke voll auszunutzen.

Ein neues grosses Verkehrsproject, das bereits dem Minister der öffentlichen Arbeiten zur principiellen Genehmigung unterbreitet und vom Ministerium auch schon den betheiligten Gemeinden zur Aeusserung darüber zugestellt worden ist, wird gegenwärtig von der Westlichen Vorortbahn-Gesellschaft vorbereitet. Es handelt sich um die Herstellung einer directen Strassenbahn-Verbindung zwischen Berlin und Potsdam im Zuge der Potsdamer Provincialchaussée, bezw. der hinter Wannsee von dieser sich abzweigenden, ebenfalls durch den Potsdamer Forst gehenden Chausseestrecke. Als Berliner Ausgangspunkt der projectirten Potsdamer Strassenbahn (mit Oberleitungsbetrieb) ist die Linkstrasse vorgesehen. Von dieser aus muss die Westliche Vorortbahn-Gesellschaft vertragsmässig schon in nächster Zeit eine elektrische Strassenbahn durch die Dennewitz-, Bülow- und Mansteinstrasse, ferner in Schöneberg durch die Babel-, Hauptstrasse und Friedenauerstrasse, sowie in Friedenau und Steglitz auf der „Prachtstrasse“ entlang bis zum Steglitzer Schlosspark herstellen. Von dem letzteren, als dem jetzigen Endpunkt der Strassenbahn Zoologischer Garten—Nollendorfplatz—Schöneberg—Steglitz aus, soll nun die geplante Berlin—Potsdamer Strassenbahn auf der Provincialchaussée weiter über Zehlendorf nach Wannsee geführt werden, wo sie unmittelbar am Bahnhof vorbeigehen, die über das Stolper Loch (einem schmalen Ausläufer des Wannsees) hinführende Brücke passiren und mitten durch Wannsee hindurchgehen wird. Hinter diesem Orte soll dann die Bahn durch den Potsdamer Forst entweder in gerader Richtung bei Stolpe vorbei auf der Potsdamer Provincialchaussée oder auf der von dieser letzteren kurz hinter Wannsee nach rechts abzweigenden, bei der Pfaueninsel aus dem Walde heranstretenden und dann von hier unmittelbar am Ufer der Havel sich hinziehenden Steinchaussée über Morlack nach Glienicke geführt werden. Dort soll dann die Bahn über die grosse Glienicker Brücke hinweg Anschluss an die bis zum äussersten Ende der Nauener Vorstadt verkehrende Potsdamer Strassenbahn erhalten, so dass die Fahrgäste der Berlin—Potsdamer Strassenbahn bis nach Potsdam hinein weiterfahren können, oder umgekehrt. Ausserdem soll noch von Zehlendorf aus eine Zweigstrecke nach der Alten Fischerhütte am Schlachtensee hergestellt und selbstverständlich auf der Hauptlinie an allen geeigneten Punkten, wie namentlich am neuen Botanischen Garten, bei dem Lichterfelder Krankenhause, am Bahnhofe Lichterfelde, sowie weiterhin in den Forsten eine Anzahl von Haltestellen eingerichtet werden. Auf diese Weise würde, wie man glaubt, die projectirte Strassenbahn-Verbindung für den Verkehr zwischen Berlin und den sich um den Wannsee erstreckenden Partien des äusseren Grunewalds wie der Potsdamer Forsten von Bedeutung werden, zumal an den Sommer-Sonntagen, an denen die Wannseebahn allein schon längst nicht mehr den gewaltigen Verkehr zwischen Berlin und Schlachtensee—Wannsee—Potsdam bewältigen kann.

(Elektrischer Betrieb für Strassen-Omnibusse.) Die Allgemeine Berliner Omnibus-Actiengesellschaft hat die städtische Verkehrsdeputation davon in Kenntnis gesetzt, dass sie im Laufe des Monates September die probeweise Einführung des elektrischen Betriebes für Strassen-Omnibusse genehmigen beabsichtigt. Nach den aufgestellten Plänen sollen zunächst zur Bedienung der Internationalen Motorwagen-Ausstellung vier Wagen regelmässig in der Zeit von 9 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends vom Anhalter Bahnhof durch die Hedemann-, Wilhelm-, Neue Wilhelm-, Luisen- und Karlstrasse nach der genannten Ausstellung verkehren. Nach Schluss der Ausstellung sollen acht Wagen im Betrieb gesetzt werden und zwischen Anhalter und Stettiner Bahnhof regelmässig längs einer noch festzustellenden Trace verkehren. Die Wagen werden von der „Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen Berlin“ geliefert. Das Laden der Accumulatoren soll während des Betriebes der Ausstellung am Anhalter Bahnhofe, sowie späterhin auch am Stettiner Bahnhofe an deren Vorplätzen erfolgen.

Patentnachrichten.

Auszüge aus Patentschriften.

Sidney Howe Short in Cleveland, Ohio, V. St. A. — Einrichtung zur Regelung elektrischer Maschinen durch von einem Hilfsmotor erzeugte elektromotorische Gegenkraft. — Nr. 103.235 vom 10. August 1897.

Die Feldwickelung des die elektromotorische Gegenkraft erzeugenden Hilfsmotors wird parallel zum Hauptmotor und dem Anker des Hilfsmotors geschaltet, zum Zwecke, die Feldstärke des Hilfsmotors vom Hauptstrom unabhängig zu machen.

Adolph Müller in Hagen i. W. — Einrichtung zur Gleichstromtransformirung. — Nr. 103.345 vom 25. April 1897.

Zur Transformirung von Gleichstrom wird ein Umschalter benutzt, der Gruppen einer Hochspannungs-Sammlerbatterie nach einander an die Niederspannungsleitung anschliesst. Um Spannungsschwankungen und Stromunterbrechung im Niederspannungsstromkreise zu verhüten, wird parallel zum Stromerzeuger bezw. den Stromverbrauchern des Niederspannungsstromkreises eine Sammlerbatterie dauernd eingeschaltet.

Aufgebote.

Wien, am 15. Juli 1899.

Patentclasse.

21 b. Colnmbus, Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H. in Ludwigshafen a. Rh. — Trockenelement: Dessen Flüssigkeitsabschluss durch einen, mit Oel getränkten Deckel aus Filz oder einem ähnlichen Material gebildet wird. — Angemeldet am 31. Jänner 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 104.173, d. i. vom 17. November 1898.

— Goller Erhart, Elektrotechniker in Nürnberg. — Sammlerplatten und Verfahren zur Herstellung derselben: Mit Durchbrechungen versehene Bleirähmchen werden mit gegeneinander gekehrten Breitseiten oben und unten an je einen Bleistreifen gelöthet oder durch unmittelbares Aneinanderlöthen zu einer Platte verbunden. Die Bleioxyde werden entweder in die fertige Platte durch die Durchbrechungen der Rähmchen eingebracht oder es werden diese letzteren erst mit Oxyden gefüllt und hierauf in obiger Weise zu einer Platte unter Freilassung eines geringen Zwischenraumes zwischen den einzelnen Rähmchen zusammengesetzt.

— Angemeldet am 6. März 1899.

49. Kalker Werkzeug-Maschinenfabrik L. W. Breuer, Schuhmacher & Co. in Kalk b. Köln. — Holzseissensäge mit elektrischem Antrieb: Der Elektromotor ist auf einem besonderen, mit dem Schlitten der Säge gelenkig gekuppelten Schlitten angebracht. — Angemeldet am 4. Jänner 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 103.829, d. i. vom 12. Juli 1898.

Wien, am 1. August 1899.

Patentclasse.

21 c. Felten & Guilleaume in Carlswerk-Mühlheim a. Rh. — Kabel mit einer dahn baren Isolirung: Unter und über dem oder den Isolirstreifen sind Fäden oder Bänder in der Weise gewickelt, dass die äusseren Fäden in die von den inneren Fäden gebildeten Zwischenräume eingreifen; dies geschieht dadurch, dass die inneren Fäden, der Isolirstoff und die äusseren Fäden mit der gleichen Geschwindigkeit um den Leiter gewickelt werden, mit welcher dieser selbst hergestellt wird. — Umwandlung des Privilegiums 46/53 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 85.221, d. i. vom 23. August 1899.

21 f. Melzer Josef, Haffner Frederick und Koch Martin in Cleveland, Ohio, V. St. A. — Bogenlampe mit Ventilator: Um den oberen Kohlenstab einer Bogenlampe ist ein Elektromotor angeordnet, dessen Anker Ventilatorflügel trägt. Durch einen Umschalter kann entweder die Bogenlampe allein, oder der Ventilator allein, oder beide gleichzeitig in Function gesetzt werden. — Angemeldet am 30. Jänner 1899.

— Mätz J. & Comp. in Wien. — Reflectorfassung für Glühlampen: Die Reflectorfassung ist im oberen Theil als Glühlampenfuss, im unteren Theil als Glühlampenfassung ausgebildet, so dass Fuss und Fassung aus einer einzigen Hülse besteht, zum Zwecke, den Zusammenhang der Fassung

Digitized by Google

auch bei fehlendem Reflector zu bewähren. — Angemeldet am 28. Februar 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 102.113, d. i. vom 30. December 1897.

Entscheidungen.

Privilegienwesen.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 6. Februar 1899, Z. 6655, über die Privilegirbarkeit seiner unmittelbar auf dem menschlichen Körper zu tragenden Volta'schen Kette.

Das k. k. Handelsministerium findet, dem Gesuche der I. L. in W. um Ertheilung eines Privilegiums auf „Einrichtungen zur Behandlung des Kopfes mit Elektricität" auf Grund eines eingeholten Sanitätsgutachtens gemäss § 2 des Privilegiengesetzes vom 15. August 1852, R. G. Bl. Nr. 184 aus öffentlichen Rücksichten für die Gesundheit gemäss den gesetzlichen Anordnungen keine Folge zu geben.

Der Gegenstand, worauf das Privilegium angesucht wird, besteht laut der beigebrachten Beschreibung aus einer Volta'schen Säule oder Kette, welche zum Zwecke einer dauernden, d. i. einer mehr oder minder lange Zeit währenden Einwirkung auf den Kopf, mit einer Kopfbedeckung derart verbunden ist, dass sie mit der Kopfhaut in Berührung steht, wobei die feuchte Ausdünstung der Kopfhaut als Erreger dienen soll. Zink und Kupfer, deren Verwendung zur Bildung der Volta'schen Säule oder Kette durch die gedachte Beschreibung nicht ausgeschlossen wird, gehen aber mit den auf der menschlichen Haut ausgeschiedenen organischen Säuren chemische Verbindungen ein, welche, zumal infolge des Hautreizes, der durch die länger dauernde mechanische Wirkung der Metallkörper verursacht wird, auf der Haut — in erhöhtem Grade aber, falls sie in den menschlichen Organismus gelangen — sehr erhebliche Gesundheitsstörungen nach sich ziehen können. Die zur Privilegirung angemeldeten Einrichtungen an Kopfbedeckungen stellen sich demnach als die Gesundheit gefährdend dar und unterliegen demzufolge dem im § 6 der mit Verordnung der Ministerien des Innern und der Justiz vom 13. October 1897, R. G. Bl. Nr. 234, in Ausführung des § 10, Abs. 3 des Gesetzes vom 16. Jänner 1896, R. G. Bl. Nr. 89 ex 1897, neuerlich verlautbarten Verordnung des Staatsministeriums vom 1. Mai 1866, R. G. Bl. Nr. 54 betreffend die Verwendung von Giftfarben und gesundheitsschädlichen Präparaten bei verschiedenen Gebrauchsgegenständen und den Verkauf derselben ausgesprochenen Verbote.

Beschluss des Verwaltungsgerichtshofes vom 29. Mai 1898, Z. 2202.

Der Ausspruch über den Kostenersatzanspruch in einer, im Vernehmen mit dem k. ungar. Handelsministerium erfolgten Entscheidung über die Nichtigkeit eines österr.-ungar. Privilegiums ist von der Competenz des Verwaltungsgerichtshofes ausgeschlossen.

Markenschutz.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 7. März 1899, Z. 6805.

Nach Art. VI des Handelsvertrages vom 5. Dec. 1876, R. G. Bl. Nr. 144 zwischen Oesterreich-Ungarn und Grossbritannien ist für die Zulässigkeit der Registrirung einer von einem Engländer hinterlegten Wortmarke nur die hiesländische Gesetzgebung massgebend.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 27. Februar 1899, Z. 5889.

Bekannte nationale Embleme eines Staates nebst einem Texte national-patriotischen Inhalts in einer Bildmarke erscheinen auch ohne wortdentlichen Hinweis auf die Provenienz der Ware aus diesem Staate als „Angaben", deren Wahrheitswidrigkeit und Täuschungsfähigkeit die Registrirung als Waarenzeichens von der Registrirung ausschliessen können.

Musterschutz.

Entscheidung des Obersten Gerichts- und Cassationshofes vom 17. Februar 1899, Z. 14639.

Abgrenzung des Begriffes eines Schriftwerkes von den Gegenständen der gewerblichen Urheberrechte, insbesondere des Musterschutzes.

Ein Product geistiger Arbeit wird nicht durch literarischen Werth, sondern dadurch zum „Schriftwerke aus dem Bereiche der Literatur" (§ 1) und 4 des Gesetzes vom 26. December 1895, R. G. Bl. Nr. 197, dass die individuelle Thätigkeit des Erzeugers sich auch an bereits bekannte und literarisch behandelte Stoffe anknüpfen, in dem Werke zur Darstellung gelangt.

Deshalb, weil ein Schriftwerk neben seiner objectiven Zweckbestimmung auch praktischen Gebrauchszwecken dient, geht der Anspruch auf Schutz des Urheberrechtes nicht verloren.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Joh. Kremenezky, Fabrik für elektrische Glühlampen, Wien, IX./2. Wie uns mitgetheilt wird, ist Herr Johann Kremenezky von seiner Stellung als technischer Director der Actien-Gesellschaft „Oesterreichische Schuckert-Werke" in Wien zurückgetreten.

Nachdem die genannte Gesellschaft die Auflassung ihrer Glühlampenfabrik beschlossen, hat Herr Kremenezky dieselbe angekauft und wird sie von nun an für eigene Rechnung betreiben.

Kraftübertragungswerke Rheinfelden. Wie der „Frankf. Zeitung" geschrieben wird, hat der Verwaltungsrath der Gesellschaft, an der die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin betheiligt ist, die Erbauung eines zweiten Rheincanals im Princip beschlossen. Augenblicklich ist man mit der Ausarbeitung des Projectes beschäftigt. Die nächste Generalversammlung dürfte über die Ausführung des Unternehmens und die Beschaffung der erforderlichen Mittel Beschluss zu fassen haben. Der neue Canal würde die unmittelbare Fortsetzung des jetzigen Canals bilden.

Schlesische Kleinbahn-Actiengesellschaft. In das Gesellschafts-register des Berliner Amtsgerichts 1 ist am 1. August a. c. die Firma „Schlesische Kleinbahn-Actiengesellschaft" mit einem Actiencapital von 16,000.000 Mk. eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist der Erwerb, Bau und Betrieb von Bahnen jeder Art, insbesondere von elektrischen Kleinbahnen, desgleichen der Erwerb von Eisenbahnwerthen, sowie die Förderung des Eisenbahnverkehrs innerhalb der Provinz Schlesien und der benachbarten Gebiete. Gründer sind die Nationalbank für Deutschland, die Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft, der Baurath Karl Griebel, der Oberingenieur Adolf Siebmann und der Kaufmann Karl Prestien, sämmtlich in Berlin.

Kupfer. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben im verflossenen Jahre mehr Kupfer erzeugt, als bisher jemals in einem Jahre gewonnen wurde. Die „The Mineral Industry" direct von den Producenten gesammelten Angaben weisen eine Gesammtproduction von 535,900.232 Pfd. Feinkupfer, d. h. dem Vorjahre gegenüber ein Mehr von 34,529.937 Pfd. oder 6·8% auf. Das Verhältniss, in welchem sich die Production gesteigert hat, ist ungefähr dasselbe, wie in dem Jahre 1898 zu 1897. Der Vorrath betrug am 31. December 1897 48,882.143 Pfd., 1898 54,361.470 Pfd. Das in die Vereinigten Staaten eingeführte Metall kommt hauptsächlich aus Mexiko und British Columbia. Der Export hat nach der obigen Aufstellung 55% der Erzeugung absorbirt. Indem es die obigen Zahlen commentirt, bemerkt das „Engineering and Mining Journal", dass der Consum nach dieser Aufstellung gegen das Vorjahr wenig Abweichung aufweise; während des laufenden Jahres jedoch habe sich die Production nur wenig gehoben, wohl aber sei der Verbrauch beträchtlich gestiegen; die Folge sei ein Rückgang der Ausfuhr und eine zeitweise Knappheit in der Zufuhr an Kupfer. Diese Bedingungen in Verbindung mit der erregten Einbildungskraft der Käufer hätten zu der ausserordentlichen Preissteigerung geführt, welche das Metall in den verflossenen sechs Monaten aufzuweisen hatte.

Nach der Aufstellung der Firma Henry R. Merton & Co in London betrugen in England und Frankreich am

	31. Juli 1899 t	30. Juni 1899 t	31. Juli 1898 t
Kupfervorräthe	26.719	23.854	25.161
Schwimmende Zufuhren	6.390	5.150	4.700
Zusammen	33.019	29.004	29.861
Preis für Chilibarren Lst.	76 5	76.15	50.26

Die Gesammtzufuhren zu den europäischen Häfen betrugen im Juli 20.342 t (im Juni 17.925 t), die Gesammtablieferungen 16.327 t (im Juni 19.077 t).

Schluss der Redaction: 8. August 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 34. **WIEN, 20. August 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 443
Beitrag zur Messung des Ausbreitungs-Widerstandes von Erdleitungen 445
Concessions-Bedingnisse für das zu bildende Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien im Gebiete der königlichen Hauptstadt Prag und der angrenzenden Gemeinden. 446
Stand der Fahrbetriebsmittel der österreichischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe am 31. December 1898 . . . 448
Verkehr der österreichischen, ungarischen und bosnischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im II. Quartal 1899. 449
Kleine Mittheilungen.
Ausgeführte und projectirte Anlagen 450
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 450
Vereinsnachrichten 450

Rundschau.

Wir haben in unserer letzten Rundschau einige Methoden besprochen, die zur Bestimmung der Periodenzahl von Wechselströmen dienen; wir wollen die damals angeführten Methoden durch die im 24. Hefte der „E. T. Z.“ von Walter König beschriebene ergänzen. Um wechselnde Ströme und Spannungen zu registriren, benützten O. Janet und P. Grützner die elektrochemischen Wirkungen der Ströme; sie liessen nämlich Drahtspitzen, die mit den Polen des Generators verbunden waren, über mit geeigneten Lösungen getränktes Flusspapier hinwegstreichen. Den Richtungswechseln entsprechend entstanden verschiedenfärbige Striche, deren Zahl in einem gegebenen Zeitraume die Periode des Wechselstromes zu ermitteln erlaubte. Im Gegensatze hiezu benützte Walter König die elektrostatischen Wirkungen. Eine dünne Metallplatte, die mit einem Pole einer Wechselstromquelle verbunden ist, wird mit einem dünnen Ueberzuge von Asphaltlack versehen. Fährt man nun mit einem Schreibstifte, der an der Zinke einer Stimmgabel befestigt ist und durch diese mit dem zweiten Pole der Wechselstromquelle verbunden ist, über die lackirte Seite der Platte, bestäubt diese hierauf mit einem Gemische aus Schwefel und Mennige, so haftet das Schwefelpulver an den Stellen der Strichspur, die von der positiven Ladung getroffen worden sind, das Mennigepulver an den anderen. Entfernt man das nicht haftende Pulver durch Klopfen, so treten die rothen und gelben Stellen der Strichspur aufs deutlichste hervor; aus der Zahl derselben, die sich auf eine bestimmte Anzahl von Schwingungscurven der Stimmgabel vertheilen, kann die Periodenzahl berechnet werden.

In demselben Hefte bespricht H. Müller in Nürnberg Anordnungen zum Anzeigen des Synchronismus beim Parallelschalten zweier Wechselstromquellen. Er verwendet zwei rotirende Magnetfelder, von denen das eine feststeht, während das andere drehbar ist. Sind die Periodenzahlen der beiden Stromquellen verschieden, dann ergibt sich ein Drehmoment, und aus der Drehrichtung das Zurückbleiben oder Vorauseilen des einen der beiden Felder. Während in diesem Falle die beiden Felder dieselben Drehrichtungen hatten, sind sie bei einer anderen Anordnung, die H. Müller beschreibt, von entgegengesetzter Drehrichtung, und wirken beide inducirend auf eine Ringwickelung, die ihrerseits wieder eine optische Signalvorrichtung bethätigt. Letztere wirkt hiebei in der Weise, dass von einer beliebigen Anzahl von Glühlampen ein Theil mit symmetrischem, dem Sinusgesetze folgenden Helligkeitsabstufungen brennt, wodurch das Bild einer Lichtwelle in Erscheinung tritt, deren Periodendifferenz der Drehgeschwindigkeiten beider Felder proportional ist. Aus der Richtung des fortschreitenden Lichtbildes lässt sich erkennen, ob die Periodenzahl der neu zuzuschaltenden Maschine zu hoch oder zu niedrig ist, und aus der Schnelligkeit der Bewegung der jeweilige Unterschied der Periodenzahlen beurtheilen.

Dr. Th. Simon hat im Juniheft der Wid. Ann. eine Theorie des Weinelt-Unterbrechers gegeben, deren Resultate er im 25. Hefte der „E. T. Z.“ wiedergibt. Ausgehend von der Anschauung, dass es sich bei dem genannten Unterbrecher um eine Wärmewirkung handle, bildete sich Dr. Simon folgende Vorstellung von den Vorgängen im Unterbrecher. Wenn man den Strom schliesst, so wächst er langsam wegen der vorhandenen Selbstinduction; der grösste Widerstand, den er findet, ist beim Eintritte des Stromes in die anodische Spitze, wo er plötzlich auf die Spitzenoberfläche beschränkt wird; die Temperatur wird dort schnell wachsen, bis schliesslich eine Verdampfung über die ganze Oberfläche einsetzt und den Strom plötzlich unterbricht; hierauf tritt Abkühlung ein, der Dampf condensirt sich und der Strom wird wieder geschlossen. Diese Vorstellung gestattete dem Dr. Simon die Aufstellung einer Formel für die Unterbrechungszeit, die in befriedigender Uebereinstimmung mit den Beobachtungsresultaten stand. Da nach dieser Theorie der Unterbrechungsvorgang dadurch zustande kommt, dass der Strom plötzlich auf einen relativ kleinen Querschnitt eingeengt wird, so muss man denselben Unterbrechungsvorgang erhalten, wenn man den im übrigen grossen Querschnitt eines Flüssigkeitswiderstandes an einer Stelle plötzlich einengt. Der Versuch bestätigte diese Folgerung.

Im Hefte Nr. 29 der Zeitschrift „L'Industrie Electrique“ bespricht in eingehender Weise Hospitalier die Tariffrage, die Vor- und Nachtheile der einzelnen Systeme und stellt zum Schlusse Bedingungen auf, die ein rationelles System erfüllen soll. Um nämlich so

Digitized by Google

wohl den Consumenten, wie den Producenten zu befriedigen, soll ein Tarif nicht den Consumenten veranlassen, möglichst wenig Lampen zu installiren und ihm keine fixe Taxe auflegen, ferner soll kein fixer Einheitssatz festgesetzt werden für die verbrauchte Energie, sondern ein mit dem wechselnden Angebot und Nachfrage veränderlicher, wobei jedoch die Zähler so einzurichten sind, dass sie die ganze zu bezahlende Summe angeben und diese direct ablesbar auf einem Zifferblatte ist.

Zwei Lösungen für dieses Problem sind bekannt. Von zwei Zählern, von denen der eine schneller geht wie der zweite, wird durch eine gewöhnliche Uhr zu gewissen Zeiten der eine und hierauf der andere eingeschaltet; oder es wird in den dünnen Kreis des Zählers durch das Uhrwerk ein Widerstand ein- oder ausgeschaltet, der entsprechend dem für bestimmte Zeiten bewilligten Rabatt gewählt werden muss. Diese Einrichtung entspricht aber nicht der Forderung, dass die für die consumirte Energie bezahlte Summe dem jeweiligen Angebote und der Nachfrage entsprechen soll.

Diesen Bedingungen entspricht der Apparat von C. E. L. Brown und J. L. Roulin. Dieser Apparat ist ein Wattmeter oder für kleinere Installationen ein Ampèremeter mit discontinuirlicher Registrirung. Durch eine in der Centralstation aufgestellte Uhr wird ein im Zähler vorhandener Elektromagnet bethätigt, welcher den Zeiger um einen Winkel vorrücken lässt, der proportional der in diesem Augenblicke consumirten Energie ist. Der Zeiger wird demnach um so öfter vorrücken, je öfter durch die Uhr Impulse der erwähnten Art entsendet werden. Es ist sonach der Centralstation möglich der jeweiligen Belastung entsprechend die Registrirung der Zähler zu bewirken. Der Zähler besteht im wesentlichen aus einem Wattmeter, dessen Index quadrantähnlich geformt ist, der seiner jeweiligen, dem augenblicklichen Consume entsprechenden Stellung gemäss einen, von dem Elektromagneten vorher beeinflussten Hebel mehr oder weniger auszuweichen gestattet; dieser Hebel, der sonach von der Centralstation aus bethätigt wird, trägt eine Klinke, die in das Zählrad eingreift und dieses so, dem Consum proportional, weiter dreht.

Diese Einrichtung ist einfach und löst das von Hospitalier aufgestellte Problem in vorzüglicher Weise; sie führt aber die Inconvenienz mit sich, dass von der Centrale aus die Zähler beeinflusst werden, wodurch die Möglichkeit eines illoyalen Vorgehens seitens der Centralstation nicht ausgeschlossen ist. Dass der sich stets benachtheiligt fühlende Consument diese Möglichkeit zu Klagen gegen die Lichtecentralen ausnützen wird, ist klar, abgesehen davon, dass die Behörde schwerlich einen Zähler dieser Art acceptiren wird.

Ueber die Tariffrage hat überdies Dr. G. Benischke auf der 7. Jahresversammlung des Deutschen Elektrotechniker-Verbandes einen Vortrag gehalten, der einen, wenn auch aus vorstehenden Gründen schwer realisirbaren Vorschlag über die Berechnung des Strompreises bei Wechselströmen enthält. Infolge der immer zahlreicher werdenden Motorenanschlüsse ist der durchschnittliche Leistungsfactor kleiner als 1. Da nun das Maschinenaggregat den scheinbaren Kilowatt entsprechend gewählt werden muss, so steigt mit dem Sinken des Leistungsfactors die Amortisationsquote und sinkt der Wirkungsgrad; so arbeiten nicht nur die Dampfmaschinen, sondern auch die Transformatoren und elektrischen Maschinen mit geringerem Nutzeffect. Dr. Benischke will nun den Stromtarif so einrichten, dass diejenigen Consumenten, welche viel wattlosen Strom verbrauchen, einen bestimmten Percentsatz davon, der von dem Verbrauch an wattlosen Strömen abhängt, bezahlen und empfiehlt die Zähler so zu construiren, dass sie dies zugleich registriren. Zu diesem Behufe baut er die Zähler mit Phasenverschiebung im Nebenschluss, deren Grösse mit dem gewählten Tarife variirt.

Im 29. Hefte der „E. T. Z." beschreibt Mac Schiemann die von der A.-G. Elektricitätswerke, vorm. O. L. Kummer & Co. gebaute märkische Strassenbahn; bei dieser verwendete die Firma zur Abspannung in Curven Isolatoren mit einem schräg nach aufwärts gerichteten Arm, so dass durch den Zug der Querdrähte ein den Curvenzug des Fahrdrahtes entgegengesetztes Drehmoment erzeugt wird, unter dessen Wirkung der Isolator in senkrechter Lage gehalten wird.

Die Cohärer Marconi's enthalten Nickelspähne mit Spuren von Silberspähnen. Tommasina versuchte nun, ob nicht ein Magnet bei diesen Cohärern die Function der Erschütterung des Klopfens ersetzen kann und fand seine Erwartungen bestätigt.

Im Jahre 1896 hat Verley ein Patent genommen auf einen Ozonapparat, welcher seit dieser Zeit von der englisch-französischen Gesellschaft in Courbevoie mit Erfolg verwendet wird. Dieser Ozonisator besteht aus einer Schieferplatte, welcher mit einer polirten Aluminiumplatte bedeckt ist; beide Platten haben in der Mitte ein Loch, durch welches die ozonisirte Luft angesogen wird. Die Aluminiumplatte trägt kleine Glasstäbchen von 3—4 *mm* Dicke, die so angeordnet sind, dass Canäle entstehen, die das Gas nöthigen, eine Spirale zu beschreiben, bevor es in's Centrum gelangt. Ueber der Aluminiumplatte, getrennt durch diese Glasstäbchen, befindet sich ein mit Silberfolie belegtes Glas. Verbindet man einerseits die Aluminiumplatte, andererseits die Glasplatte mit einem Transformator, der eine genügend hohe Spannung erzeugt, dann finden Entladungen in dem Raume zwischen Glas und Aluminium statt, die die abgesaugte Luft mit genügender Menge Ozon bereichern. Verley sieht den Hauptvortheil seines Apparates in der Möglichkeit, ihn gut zu reinigen und in der grossen Abkühlungsfläche, so dass die Temperatursteigerung höchstens 4—5° beträgt. Wie überdies der Erfinder gezeigt hat, steigt der Nutzeffect mit der Wechselzahl des Stromes; er schaltet daher nebst einem Condensator noch eine Unterbrechungsstelle in den secundären Kreis des Transformators, der mit dem Ozonapparate in Verbindung steht und erzeugt so eine oscillatorische Entladung. Um nach diesem Verfahren 200 *t* Zuckersaft zu behandeln, ist ein Generator für 300 *A* und 250 *V* nöthig; der Strom verzweigt sich in 10 Transformatoren, die die Spannung auf 12.000 *V* erhöhen und jeder Transformator arbeitet auf 10 Ozonisatoren, die auf eine Etagère aufgestellt sind zum freien Durchzug der Luft. Die Wirkung des Ozons auf den Zuckersaft besteht zunächst in der vollständigen Verbrennung gewisser organischer Substanzen, ohne dass dabei der Zucker eine Veränderung erleidet; Voraussetzung ist eine niedere Temperatur und nicht zu lange Einwirkung des Ozons; hauptsächlich sind es die den bitteren Geschmack der Zuckerrübe hervorrufenden Substanzen, die zerstört werden; ferner wird der Alkaligehalt vermindert, durch Bildung neuer Säuren entstehen Alkalisalze, die durch Hinzusetzen von Schwefelsäure und Bariumoxyd neutrali-

Digitized by Google

sirt werden. Ungefähr 50% der den Syrup verunreinigenden Substanzen werden auf diesem Wege entfernt und der fertige Zucker zeigt einen äusserst angenehmen, dem Rohrzucker ziemlich gleichkommenden Geschmack. Den besten Erfolg erhält man überdies durch die gleichzeitige Behandlung mit Ozon und den elekrischen Strom, wie Peters in der „Zeitschrift für Elektrochemie“ an der Hand von Analysen zeigt. Mit Hilfe dieses gemischten Verfahrens erzielte er eine Entfärbung von 95% und stieg der Reinheits-Coëfficient um 36%. *K.*

Beitrag zur Messung des Ausbreitungs-Widerstandes von Erdleitungen.

Von **Robert Nowotny**, k. k. Ingenieur, Wien.

Die einfache und praktische Messmethode, welche Wiechert für die Bestimmung von Ausbreitungs-Widerständen von Erdleitungen angegeben hat*), ist namentlich vortheilhaft, wenn es sich um die Vornahme vieler und rasch durchzuführender Messungen handelt. Bei dieser Messmethode ergeben sich Beziehungen zwischen den Widerständen der zu prüfenden Erdleitung und blos einer Hilfserdleitung. Eine Beeinflussung des Widerstandswerthes der untersuchten Erdleitung durch das Material der beliebig gewählten Hilfserdleitungen war anfänglich nicht constatirt worden. Erst gelegentlich der Untersuchungen über Erdleitungen, welche seitens des deutschen Telegraphen-Ingenieur-Bureaus in den Jahren 1892—1897 vorgenommen wurden und bei denen später vorzugeweise die Wiechert'sche Methode in Anwendung kam**), zeigten sich zwischen den Widerstandswerthen einer Erdleitung, welche mit Hilfserden aus verschiedenen Materialien combinirt worden war, grössere Unterschiede, welche die Fehlergrenzen bedeutend überschritten und vermuthen liessen, dass das Material der verwendeten Hilfserdleitungen von Einfluss auf den ermittelten Werth sei.

Vesper fand hiebei in den mit einer Messbrücke mit Inductorium sorgfältig bestimmten Widerstandswerthen einer und derselben Erdleitung Differenzen bis zu 2 und 3 Ohm, welche keinesfalls Beobachtungsfehler sein konnten. Die untersuchten Erdleitungen bestanden aus Eisen, Kupfer, Koks und Blei, eventuell waren sie aus mehreren dieser Materialien combinirt. Die für eine Erdleitung aus Eisen mit Zuhilfenahme von Hilfserden aus Eisen, Kupfer, Koks und Blei gefundenen Widerstandswerthe liessen sich in der angegebenen Reihenfolge dieser Materialien derart ordnen, dass die Werthe mit Benützung der nachfolgenden Materialien immer grösser waren, als mit den vorangehenden. Die Bestimmung des Widerstandes der eisernen Erdleitung mit Hilfe einer Erdleitung aus dem gleichen Material ergab den niedrigsten Werth, jene mittelst des Schlussgliedes obiger Reihe (Blei) ergab einen um 2—3 Ω höheren Werth. Ganz ähnliche Verhältnisse treten bei der Ermittlung der Widerstandswerthe einer Koks-Erdleitung zu Tage. Die zugehörige Reihe war Koks, Eisen, Kupfer, Blei.

Hienach wäre also der Wiederstandswerth einer Erdleitung abhängig von dem Material der verwendeten Hilfserdleitung, falls die Wiechert'sche Messmethode benützt wurde. Derartige Mess-Resultate wären daher nur vergleichbar, wenn bei deren Ermittlung gleichartige Hilfserden zur Verwendung gelangten. Im allgemeinen würde sich die Nothwendigkeit ergeben, jeder Widerstandsbestimmung die Angabe des Materiales der Hilfserdleitung hinzuzufügen. Um diesen für die Auwendung der Wiechert'schen Methode sehr wichtigen Einfluss zu beseitigen, wurde eine Reihe von Erdleitungs-Messungen vorgenommen, bei denen Hilfserdleitungen aus verschiedenem Material verwendet wurden.

Zur Verwendung gelangten: Erdleitungen aus Eisen (Wasserleitungsrohr und eine in sehr feuchtem Erdboden eingerammte Eisenstange); aus Kupfer (in Form einer Kupferplatte); aus Koks (Kokswürfel in Koksklein gebettet) und aus Blei (Bleiplatte). Vor allem wurde darauf gesehen, dass die einzelnen Erdleitungen nicht zu nahe aneinander liegen, weil hiedurch am leichtesten eine Beeinflussung der Resultate eintreten konnte, welche sich als scheinbare Abhängigkeit vom Materiale gewisser Erdleitungen gezeigt hätte. Es betrug die Entfernung zwischen der Eisen-Erdleitung und Kupferplatte ca. 12 m, bezw. bei Verwendung der Eisenstange ca. 100 m, zwischen den Erdleitungen aus Eisen, Kupfer einerseits und Koks und Blei andererseits ca. 100 m. Zur Verbindung der letzgenannten zwei Erdleitungen, eventuell der als Erdleitung benützten Eisenstange wurde ein als Thelephonleitung über Dächer geführter Broncedraht verwendet; die Messungen wurden nur bei trockener, während des Versuches unveränderter Witterung vorgenommen, um eine Beeinflussung der Messresultate durch eventuelle Ableitungen an der verwendeten Luftleitung zu vermeiden.

Als Messapparat wurde die kleine Siemens'sche Telephonmessbrücke benützt, bei welcher intermittirender Gleichstrom das Tönen im Telephon hervorruft; als Erdcontact der Wiechert'schen Messmethode wurde je eine von den Hilfserden verwendet. Zur Controle wurde in mehreren Fällen auch eine Bestimmung der Ausbreitungs-Widerstände nach der gewöhnlichen Methode mit Hilfe zweier Hilfserden durchgeführt, wobei durchwegs genügend übereinstimmende Resultate gefunden wurden.

Trotzdem die Messungen zu verschiedenen Zeiten öfter wiederholt wurden, konnte eine Abhängigkeit der Widerstandswerthe vom Material der Hilfserde nicht constatirt werden. Die Differenzen zwischen den für eine Erdleitung gefundenen Werthen bewegten sich immer nur innerhalb der Fehlergrenzen und liessen das reihenmässige Zunehmen nicht erkennen; namentlich war die auffallend grosse Differenz bei Benützung von Bleiplatten nicht wahrzunehmen.

Die folgenden Tabellen geben die gefundenen Widerstandswerthe an; dieselben sind so geordnet, wie es nach den früher citirten Resultaten zu erwarten stand. Für jede Messung wurde durch Vertauschung der Erden an der Messbrücke eine Controlbestimmung vorgenommen und hieraus der Mittelwerth gewonnen. Bei den angegebenen Werthen steigen die Differenzen zwischen denselben bis zu etwa 0·5 Ω. Genauere Ablesungen waren oft nicht möglich, da das Minimum des Tönens im Telephon manchmal nur schwer zu ermitteln war. Dies wurde auch in der obcitirten Abhandlung (pag. 758, E. T. Z., Berlin 1897) constatirt; daselbst ist für eine Erdleitung aus einem Eisenrohre ein Widerstand von 11·8 Ω als Mittelwerth aus 12 Ω und 11·5 Ω angegeben, obwohl eine genauere Scalenentheilung vorhanden war, als für die höher liegenden Ablesungen bei der Siemens'schen Brücke.

In den rechtsstehenden Rubriken der Tabellen sind die Vorzeichen der Differenzen zwischen den höheren Gliedern der vermutheten Reihe und den vorhergehenden angeführt; wenn die Werthe wirklich, wie oben vermuthet, vom Materiale beeinflusst würden, müssten sämmtliche Differenzen + ausfallen; so ist jedoch annähernd die Hälfte +, die andere —, ein Beweis, dass die Differenzen lediglich durch Beobachtungsfehler hervorgerufen wurden. Es ergibt sich hieraus, dass bei Verwendung der Wiechert'schen Methode und der Siemens'schen Brücke ein Einfluss des Materiales der Erdleitungen auf die Ausbreitungs-Widerstände nicht wahrnehmbar ist; daher sind die so gefundenen Werthe ohneweiters vergleichbar und zuverlässlich.

Tabelle I.

Die untersuchte Erdleitung bestand aus	Deren Widerstand in Ω nach Wiechert's Methode mittelst Hilferden aus				Differenzen der Resultate mit Hilferden aus				Widerstand in Ω nach der gew. Methode
					Kupfer	Koks	Blei		
	Eisen	Kupfer	Koks	Blei	und zwar aus				
					Eisen	Kupfer	Koks		
Eisen	—	1·1	1·2	—	—	+	—	1·5	
(Eisenrohr)	—	1·1	0·9	—	—	—	—	0·9	
	—	1·0	0·5	—	—	—	—	1·1	
	—	1·0	1·1	—	—	+	—	—	
	—	1·5	1·1	—	—	—	—	—	
Mit vorgeschalteter	11·1	10·9	11·0	11·0	—	+	0	10·9	
bifilar gewickelter	—	11·1	11·2	11·0	—	+	—	11·0	
Spule von 10 Ω									

*) Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin XIV. 1893. pag. 726.

**) Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin XVIII. 1897. pag. 757. Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieur-Bureau des Reichspostamtes.

Digitized by Google

Tabelle II.

Die untersuchte Erdleitung bestand aus	Deren Widerstand in Ω nach Wiechert's Methode mittelst Hilfserden aus				Differenzen der Resultate mit Hilfserden aus				Widerstand in Ω nach der gew. Methode
					Eisen	Koks	Blei		
	Koks	Eisen	Kupfer	Blei	und jenen aus				
					Koks	Eisen	Kupfer	Blei	
Koks	—	46·3	45·8	—	—	+	—	—	46·0
Kokswürfel in Koksk.	—	54·1	54·2	—	—	+	—	—	54·2
	—	60·0	59·9	—	—	—	—	—	—
And. ähnl. Erdleit.	—	31·9	31·9	—	—	+	—	—	—
	—	29·0	29·1	—	—	+	—	—	29·1
					Coke				
	30·9		31·1	—	—	+	—	—	—
	28·0	27·3	27·8	27·7	—	+	—	—	27·7

Tabelle III.

Die untersuchte Erdleitung bestand aus	Deren Widerstand in Ω nach Wiechert's Methode mittelst Hilfserden aus				Differenzen der Resultate mit Hilfserden aus				Widerstand in Ω nach der gew. Methode
					Eisen	Coke	Blei		
	Kupfer	Eisen	Coke	Blei	und jenen aus				
					Kupfer	Eisen	Coke	Blei	
Kupfer	—	3·4	3·2	—	—	+	—	—	3·0
(Kupferplatte)	—	3·6	3·7	—	—	—	—	—	3·9
	—	3·7	3·9	—	—	—	—	—	3·6
	—	3·6	3·6	—	—	0	—	—	—
	—	3·9	3·9	—	—	0	—	—	—
	—	3·6	3·0	—	—	+	—	—	3·8
	—	3·5	3·5	—	—	0	—	—	—
	—	3·6	3·4	3·4	—	—	—	—	3·4
	3·7	3·4	3·4	3·3	—	0	—	—	3·4

Tabelle IV.

Die untersuchte Erdleitung bestand aus	Deren Widerstand in Ω nach Wiechert's Methode mittelst Hilfserden aus			Differenzen der Resultate mit Hilfserden aus			Widerstand in Ω nach der gew. Methode
				Kupfer	Koks		
	Eisen	Kupfer	Koks	und jenen aus			
				Eisen	Kupfer		
Blei	29·0	29·1	—	+	—		29·1
(Bleiplatte)	31·0	31·2	30·9	+	—		31·0

Ueber die Ursache der vom deutschen Telegraphen-Ingenieur-Bureau beobachteten Differenzen kann vermuthet werden, dass die untersuchten Erdleitungen und Hilfserdleitungen in einigen Fällen zu nahe aneinander lagen. Unrichtige Resultate werden bei der Wiechert'schen Methode erhalten, wenn namentlich bei nicht symmetrischer Lagerung der zwei Erden und der Erdcontactes die Minimaldistanz von 10—20 *m* zwischen denselben nicht eingehalten wird. Ueber die gegenseitige Entfernung der von Vesper verwendeten Hilfserdleitungen von den untersuchten Erdleitungen ist nichts Näheres angeführt; es findet sich nur die Angabe, dass eine Reihe gleichartiger Erdleitungen sehr nahe (bis zu 2·5 *m* und 1·5 *m*) nebeneinander lagen und dass hiedurch eine Beeinflussung des Werthes einer Erdleitung nicht eintrat. Anders wird dies, wenn man nahe liegende Erden zur Messung einer derselben verwendet oder den Erdcontact in zu geringe Entfernung verlegt. Hiebei ergeben sich sofort kleinere oder grössere Werthe, als die normalen bei genügend weiter und womöglich symmetrischer Lagerung der Erden sind. Dieser Einfluss ist aus den nachstehenden Daten zu ersehen. In der ersten Zeile sind die Resultate angeführt, welche sich bei naher Lagerung der Erdleitungen aus Koks und Kupfer (ca. 4 *m*) ergaben; in der zweiten Zeile sind die mit Hilfe von genügend weit von einander gelegenen Hilfserden und Erdcontacten ermittelten richtigeren Werthe angegeben.

Tabelle V.

Messresultate mit zu nahe aneinander liegenden Erdleitungen.

Die Erdleitung bestand aus	Widerstand in Ω mit Hilfserdleitungen aus		Widerstand in Ω nach der gew. Methode	Die Erdleitung bestand aus	Widerstand in Ω mit Hilfserdleitung aus		Widerstand in Ω nach der gew. Methode	Die Erdleitung bestand aus	Widerstand in Ω mit Hilfserdleitung aus		Widerstand in Ω nach der gew. Methode	Anmerkung
	Koks	Kupfer			Eisen	Kupfer			Eisen	Koks		
Eisen	2·3	2·1	2	Koks	27·7	27·7	28	Kupfer	2·3	2·6	2·5	zu nahe gelagert
„	1·2	1·0	—	„	28·8	—	—	„	3·5	3·9	—	richtige Werthe

Concessions-Bedingnisse für das zu bildende Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien im Gebiete der königlichen Hauptstadt Prag und der angrenzenden Gemeinden.*)

1. Allgemeine Bestimmungen.

Das concessionirte Kleinbahnnetz umfasst:

A. die neu auszuführenden normalspurigen Kleinbahnen mit elektrischem Betriebe:

1. vom Purkynëplatz in der Stadt Königliche Weinberge über Wenzelswitz und Nusle zum Karlsplatz in Prag mit einer Abzweigung zur Palackybrücke;

2. von der Chotekgasse über die Kleinseite zur elektrischen Centralstation in Holeschowitz;

3. von der Kreuzung der elektrisch betriebenen Ringlinie Prag—Žižkow—Königliche Weinberge mit der Schwarzkostelitzer Reichsstrasse zu den Friedhöfen der Stadt Königliche Weinberge, und

B. die in elektrisch zu betreibende Kleinbahnen umzugestaltenden Pferdebahnlinien:

4. vom Invalidenhause in Karlsmonthal durch die Ferdinandsstrasse zum Westbahnhofe in Smichow;

5. von der Reitergasse in Prag durch die Heinrichstrasse zur Kinskystrasse in Smichow;

6. vom Kleinseitner Ring durch die Hybernergasse in die Nekwasagasse in Žižkow;

7. von der Celakowskygasse in der Stadt Königliche Weinberge über den Wenzelsplatz zur Obstgasse;

8. vom Nationaltheater über den Quai in die Kreuzherrengasse,

9. vom Josefsplatz durch die Elisabethstrasse zur Restauration in Bubenč.

Die vorstehend unter 1. bis 3. bezeichneten, mit der normalen Spurweite von 1·435 *m* neu auszuführenden Linien sind unter vorwiegender Benützung bestehender Strassen für den elektrischen Betrieb einzurichten und theils eingeleisig, theils doppelgeleisig anzulegen.

In gleicher Weise sind die vorstehend unter 4. bis 9. genannten, ebenfalls normalspurigen, theils eingeleisig, theils doppelgeleisig ausgeführten Pferdebahnlinien für den elektrischen Betrieb einzurichten, bezw. umzugestalten.

Für sämmtliche Linien des Bahnnetzes wird die grösste Fahrgeschwindigkeit, insoweit die Geleise auf Strassen liegen, mit 12 *km* per Stunde und für Strecken auf eigenem Unterbaukörper mit 25 *km* per Stunde festgesetzt.

2. Trace.

1. Die ungefähr 5·8 *km* lange Linie vom Purkynëplatz in der Stadt Königliche Weinberge am Karlsplatz zweigt von der elektrisch betriebenen Ringlinie Prag—Žižkow—Königliche Wein-

*) Auszug aus dem „Verordn.-Bl. f. Eisenb. u. Schiff.", Nr. 83 ex 1899.

Digitized by Google

berge am vorgenannten Platze an der Einmündungsstelle der elektrisch betriebenen Linie Brenntegasse—Parkyněplatz ab, benützt vorerst die Palackýstrasse, überschreitet hierauf die Grenze zwischen den Gemeinden Königliche Weinberge und Wrschowitz und findet ihre weitere Fortsetzung in der vorbezeichneten Strasse bis zu der am Ende derselben anzulegenden Kopfstation.

Im weiteren benützt die Bahn die Přemyslgasse und nach Uebersetzung des Botičbaches die Bahnhofgasse, führt sodann längs des Bahnhofes Nusle-Wrschowitz der k. k. Staatsbahnlinie Wien—Prag, überschreitet die Grenze zwischen den Gemeinden Wrschowitz und Nusle und wird nach Unterfahrung der Gelease der vorgenannten Staatsbahnlinie in der Ottokargasse, sodann nach Kreuzung der Havlíčekstrasse in der Soběslavstrasse und hierauf auf eigenem Unterbau längs der Verbindungsbahn zwischen dem Staatsbahnhofe am Smichow- und dem Franz Josefs-Bahnhofe bis zur Grenze zwischen den Gemeinden Nusle und Prag geführt.

Im Gebiete der königlichen Landeshauptstadt Prag führt die Bahn zunächst längs des Botičbaches noch auf eigenem Unterbau, benützt sodann nach Kreuzung der Přemyslgasse die Neklangasse und die Wyschehraderstrasse, worauf dieselbe nach Unterfahrung des Geleises der vorbezeichneten Verbindungsbahn und nach Uebersetzung des Botičbaches auf den Karlsplatz gelangt, woselbst die Einmündung in die elektrisch betriebene Linie Brenntegasse—Parkyněplatz erfolgt.

Von der vorbezeichneten Linie ist eine vom Karlsplatze nächst dem Kaiser Franz Josef-Kinderspitale ausgehende, ungefähr 0·35 *km* lange Abzweigung mit Benützung der Gasse „Na Moráni" zur Palackýbrücke, anschliessend an die für den elektrischen Betrieb umzugestaltende, unter 5. angeführte Bahnlinie herzustellen.

2. Die ungefähr 0·7 *km* lange Linie Chotekgasse—elektrische Centralstation in Holeschowitz zweigt von der unter 4. genannten Linie an der Einmündung der Chotekgasse in die Aujezdgasse ab und benützt zunächst die letztgenannte, sodann die Karmelitergasse. Nach Durchquerung des Kleinseitner Ringes, woselbst ein Anschluss an die unter 6. angeführte Linie herzustellen ist, wird die Bahn einerseits durch die Thomasgasse über den Waldsteinplatz und durch die Waldsteingasse, andererseits durch die Josefs-, die Belvedere- und Luzicagasse geführt und sodann in der Strasse Unter den Belvedere fortgesetzt.

Nächst der Kaiser Franz Josefs-Brücke gelangt die Bahn in die Bělskýstrasse, woselbst die Geleise der unter 9. genannten Linie auf eine Länge von ungefähr 300 *m* mitbenützt werden und im weiteren in die Schlachthofstrasse, worauf die Bahn in die Moldaugasse geführt und das Geleise der Linie Prag—Bodenbach der priv. Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft unterfahren wird. Sodann wendet sich die Bahn mit Umfahrung des Central-Schlachthauses und Viehmarktes in die theilweise noch anzulegende und zu regulirende Rohangasse und erreicht nach abermaliger Wendung, auf eigenem Unterbau führend, die ebenfalls noch theilweise anzulegende und zu regulirende Gasanstaltgasse, um nach Kreuzung der Palackýstrasse in der längs derselben anzulegenden elektrischen Centralstation ihren Endpunkt zu finden.

3. Die ungefähr 1·7 *km* lange Linie von der Kreuzung der elektrisch betriebenen Ringlinie Prag—Žižkow—Königliche Weinberge mit der Schwarzkosteletzer Reichsstrasse zu den Friedhöfen der Stadt Königliche Weinberge zweigt von der bezeichneten Ringbahn nächst dem Gasthause „zur Flora" in der letztgenannten Stadt ab, benützt die vorangeführte Reichsstrasse, führt an den Weiselsauer Friedhöfen, dem israelitischen Friedhofe und dem Friedhofe der Stadt Königliche Weinberge vorbei und endet nächst dem evangelischen Friedhofe.

4. Die ungefähr 6 *km* lange Linie Invalidenhaus in Karolinenthal—Ferdinandsstrasse—Westbahnhof in Smichow beginnt in der Königsstrasse nächst dem Invalidenhause in Karolinenthal, unterfährt das Geleise der Linie Prag—Bodenbach der priv. Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, führt im Gebiete der Stadt Prag durch die Gasse Am Poříč über den Josefsplatz und den Graben, durch die Obstgasse und die Ferdinandsstrasse, im weiteren durch die Chotek- und die Aujezdgasse und benützt hierauf im Gebiete der Stadt Smichow die Kinsky- und Schwarzenbergstrasse bis zum Bahnhofe der Smichow k.k. Staatsbahnen.

5. Die ungefähr 3·3 *km* lange Linie Reitergasse—Heinrichstrasse—Kinskystrasse in Smichow zweigt von der vorbezeichneten Linie an der Einmündung der Reitergasse in die Gasse Am Poříč ab und führt vorerst durch die Reitergasse, sodann nach Kreuzung der Hybernergasse und der unter 6. genannten Linie durch die Pfastergasse und nach Durchquerung des Havlíčekplatzes durch die Heinrichstrasse. Die Bahn kreuzt sodann den Weuzelsplatz und die über denselben führende unter 7. genannte Linie, und benützt im weiteren die Wasser-, die Lazar-, die Brenntc-, die Myslik- und Anfschwemmgasse, führt hierauf über den Palackýquai, sodann über die Palackýbrücke und nach Ueberschreitung der Gemeindegrenze Prag—Smichow durch die Palackýstrasse, um eingerseits unter Benützung dieser Strasse, andererseits unter Benützung der Přemyslgasse und Komenskýstrasse in der die Verlängerung der Kinskystrasse bildenden Schwarzenbergstrasse an die unter 4. genannte Linie anzuschliessen.

Zur Erzielung eines geeigneten Wagenaufstellungsplatzes für diese Linie ist in der Gasse „Tešnow" ein ungefähr 150 *m* langes Stutzgeleise herzustellen, welches von der unter 4. genannten Gasse Am Poříč nächst dem städtischen Hause abzweigt und nächst dem Aufnahmsgebäude des Nordwestbahnhofes endet.

6. Die ungefähr 4·5 *km* lange Linie Kleinseitner Ring—Hybernergasse—Nekwasagasse in Žižkow beginnt am Kleinseitner Ring und führt durch die Brückengasse über die Karlsbrücke und den Kreuzherrenplatz, durch die Kreuzherren- und die Plattnergasse, über den Marien- und Linhartplatz, dann über den kleinen und grossen Altstädter Ring, hierauf durch die Zeltnergasse und nach Kreuzung des Grabens und der unter 5. angeführten Linie in die Hybernergasse, woselbst die Bahn die unter 5. genannte Linie kreuzt. Im weiteren tritt die Bahn auf das Gebiet der Gemeinde Žižkow über und führt daselbst mit Unterfahrung der Geleise der Prager Verbindungsbahn und der k. k. priv. Böhmischen Nordbahn durch die Huss- und Prokopstrasse, das Všehrad-, die Chelčický- und Nekwasagasse in die Taboritenstrasse, woselbst ein Anschluss an die elektrisch betriebene Ringlinie Prag—Žižkow—Königliche Weinberge herzustellen ist.

7. Die ungefähr 2 *km* lange Linie Čelakovskýgasse in der Stadt Königliche Weinberge—Obstgasse beginnt nächst den bestehenden Tramwayremisen in der Safaříkgasse, an deren Abzweigung an der Čelakovskýgasse und führt durch die Havlíček- und Palackýstrasse, dann nach Ueberschreitung der Grenze zwischen den Gemeinden Königliche Weinberge und Prag durch die Koru- und die Zwischenbrückengasse, hierauf über den Wenzelsplatz, woselbst die unter 5. genannte Linie gekreuzt wird, und in die Obstgasse zum Anschlusse an die unter 4. genannte Linie.

8. Die ungefähr 0·6 *km* lange Linie Nationaltheater—Kreuzherrengasse zweigt von der unter 4. bezeichneten Linie in der Ferdinandsstrasse nächst dem Nationaltheater ab und führt über den Franzens-Quai, um in der Kreuzherrengasse an die unter 6. angeführte Linie anzuschliessen.

9. Die ungefähr 2·8 *km* lange Linie Josefsplatz—Restauration in Bubeně zweigt von der unter 4. angeführten Linie am Josefsplatze ab und führt durch die Elisabethstrasse über die Kaiser Josefs-Brücke, sodann durch die Bělskýstrasse mit Unterfahrung des Geleises der k. priv. Buschtěhrader Eisenbahn und nach Ueberschreitung der Grenze zwischen den Gemeinden Prag und Bubeně zur Restauration im Königlichen Thiergarten.

Aenderungen der im Vorstehenden festgesetzten Bahntrace können nur mit Genehmigung des k. k. Eisenbahnministeriums vorgenommen werden.

3. Anschluss von neuen Kleinbahnen.

Die Concessionärin ist verpflichtet, die Einmündung von Kleinbahnen auf die für den Betrieb der gegenständlichen Kleinbahnen mindest lästige Art gegen Vergütung der erwachsenden Selbstkosten zu gestatten.

4. Grunderwerb.

Die für die Bahnanlage benöthigten Grundflächen sind, insoweit nicht bestehende öffentliche Strassen und Plätze benützt werden sollen, in dem erforderlichen Ausmasse definitiv zu erwerben.

5. Unterbau.

Die Halbmesser der Bögen in der freien Bahn dürfen im Zuge der unter 1., 3. und 9. bezeichneten Linien nicht weniger als 25 *m*, im Zuge der unter 2. genannten Linie nicht weniger als 20 *m* und im Zuge der unter 4. bis 8. bezeichneten Linien nicht weniger als 18 *m* betragen.

Hinsichtlich der Spurerweiterung in den Bögen und der Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges in denselben, sowie betreffs der bei den Gefällsbrüchen anzuführenden Ausgleichsbögen sind die diesbezüglich im k. k. Eisenbahnministerium geltenden Vorschriften nach Zulässigkeit der Strassenverhältnisse zu beachten.

Als grösste durchschnittliche Neigung der Bahn wird für die Linien:

1. 77 per Mille und für die Abzweigung zur Palackýbrücke 47 per Mille,

Digitized by Google

2. 58 per Mille,
3. 61 „
4. 92 „
5. 23 „
6. 56 „
7. 60 „
8. 33 „ endlich für die Linie
9. 47 „

festgesetzt.

Der Abstand der Geleiseachsen in den doppelgeleisigen Strecken, sowie in den Haltestellen der eingeleisigen Strecken ist in der Regel derart zu bemessen, dass zwischen den am weitesten ausladenden Theilen der verkehrenden Bahnfahrzeuge ein Zwischenraum von 0·8 m verbleibt.

Der Unterbaukörper der Bahn hat in den ausserhalb von bestehenden Strassen gelegenen Theilen eine Kronenbreite von mindestens 4 m zu erhalten.

6. Strassenbenützung.

Die Anlage der Bahnen hat stets derart zu erfolgen, dass im Bedarfsfalle die ganze Strassenbreite von Militärfuhrwerken benützt werden kann.

Bei bestehenden und von der Bahn mitzubenützenden Strassenobjecten ist der Nachweis ihrer Tragfähigkeit für Bahnzwecke zu liefern, ferner ist in Ansehung solcher Strassenobjecte darauf Rücksicht zu nehmen, dass zwischen den am weitesten ausladenden Theilen der Bahnfahrzeuge und den Geländern oder Parapetmauern der mitzubenützenden Brücken stets ein Zwischenraum von mindestens 0·7 m verbleibt.

Falls Bäume entlang der mitbenützten Strassen stehen, ist die gleiche Entfernung einzuhalten oder es sind überragende Aeste, erforderlichen Falls die Bäume gänzlich zu entfernen.

7. Oberbau.

Der Oberbau ist mit Rillenschienen aus Flussstahl von mindestens 43 *kg* Gewicht per laufendes Meter unter Anwendung von eisernen Spurstangen auszuführen.

In den auf eigenem Unterbaukörper gelegenen Bahnstrecken ist der vorbezeichnete Oberbau auf Holzquerschwellen anzulegen.

Die Inanspruchnahme der Schienen darf 1000 *kg* per Quadratcentimeter der Querschnittsfläche nicht übersteigen.

Der Schotterkörper der auf eigenem Unterbaukörper liegenden Bahnstrecken hat eine Breite von mindestens 3 m, in der Höhe der Schienenunterkante gemessen, zu erhalten.

Die Stärke des Schotterbettes unterhalb der Schienenunterkante hat in den auf eigenem Unterbau liegenden Bahnstrecken mindestens 0·25 m zu betragen und gilt dieses Mass in Bögen vom Fusse der inneren Schiene.

8. Hochbauten.

Die Endpunkte der Bahn, sowie die Haltestellen, sind mindestens durch Säulen mit Aufschriften oder in einer anderen entsprechenden Weise als solche zu kennzeichnen. Falls Wartehallen oder sonstige Gebäude aus Holz, bezw. als Riegelwandbauten hergestellt werden, haben dieselben eine Untermauerung zu erhalten.

9. Elektrotechnische Betriebseinrichtungen.

Die Concessionärin hat nebst dem im Punkte 1 genannten Bauleiter einen elektrotechnisch ausgebildeten Ingenieur zu bestellen, welcher als verantwortlicher Leiter des Baues und Betriebes der ganzen elektrotechnischen Anlage zu fungiren hat, und welcher insbesondere auch geeignet ist, in elektrotechnischen Fragen die Vertretung gegenüber der Eisenbahn-Aufsichtsbehörde zu übernehmen.

Die Bestätigung dieses Ingenieurs bleibt dem k. k. Eisenbahnministerium vorbehalten.

Bezüglich der elektrotechnischen Einrichtung der Bahn sind folgende Vorschriften zu beachten:

1. Die maschinelle und elektromotorische Anlage der Kraftstation, welche zur Vermeidung jeder nachtheiligen Belästigung thunlichst in allseitig freistehenden Gebäuden untergebracht werden soll, ist für eine derartige Leistungsfähigkeit zu bemessen, dass die verfügbare Strommenge nicht allein zur Abwickelung des stärksten Bahnverkehres, sondern auch zur Speisung der jeweiligen Beleuchtungsanlagen für Bahnzwecke genügt.

Ausserdem muss auch für entsprechende Reservogarnituren vorgesorgt sein, so dass jede Betriebsunterbrechung ausgeschlossen bleibt. Als Reserve kann auch eine entsprechend eingeschaltete Accumulatoren-Batterie in Verwendung kommen.

Die Verwendung von Accumulatoren für Bahnzwecke ist an besondere, noch zu erlassende Vorschriften gebunden.

(Schluss folgt.)

Stand der Fahrbetriebsmittel

der österreichischen Eisenbahnen mit elektrischem Betrieb um 31. December 1898.*)

Benennung der Eisenbahn	Betriebslänge in km	Spurweite m	Schneepflüge	Wagen: offene Last-	Wagen: Kohlen-	Wagen: Reservoir-	Summe der Lastwagen: Stück	Summe der Lastwagen: pro km	Motor-	Anhänge-	Accumulatoren-	Summe der Personenwagen: Stück	Summe der Personenwagen: pro km
Baden—Vöslau	8·04	normal	—	—	—	—	—	—	12	14	—	26	3·23
Bielitz—Zigeunerwald	4·84	1·000	1	—	—	—	—	—	6	4	—	10	2·07
Czernowitzer Strassenbahn	6·72	1·000	1	—	—	—	—	—	8	—	—	8	1·19
Gmunden Bahnhof—Stadt	2·53	1·000	—	—	—	—	—	—	4	—	—	4	1·58
Graz—Maria Trost (Pölling)	5·25	1·000	—	—	3	—	3	0·57	8	4	—	12	2·29
Lemberger elektrische Eisenbahn	8·53	1·000	2	—	—	1	1	0·08	22	2	—	24	2·88
Linz—Urfahr—Pöstlingberg	6·25	0·990	—	—	—	—	—	—	11	18	—	29	4·64
Mödling—Brühl	4·43	1·000	—	—	—	—	—	—	8	7	—	15	3·38
Prager Strassenbahnen (Königl. Weinberge—Žižkow)	11·96	normal	—	1	—	—	1	0·12	24	61	—	85	7·11
Prag—Vysocan mit Abzweigung Lieben	6·84	„	—	—	—	—	—	—	16	2	2	20	2·92
Prag (Belvedere)—Babenl (Thiergarten)	1·38	„	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	1·45
Prag (Smichow)—Kosif	1·80	„	1	—	—	—	—	—	5	5	—	10	5·56
Reichenberger elektrische Strassenbahnen	8·36	1·000	—	—	—	—	—	—	8	—	—	8	2·38
Teplitz—Eichwald	9·94	1·000	2	—	2	—	2	0·30	14	11	—	25	2·53
Praterstern—Kagran	4·96	normal	—	—	—	—	—	—	6	—	—	6	1·21
Wiener Tramway	9·63	1·445	—	—	—	—	—	—	75	50	—	125	12·98
Summe	96·26	—	7	1	5	1	7	0·07	229	178	2	409	4·25

*) Aus einer statistischen Zusammenstellung des k. k. Handelsministeriums.

M. Z.

Digitized by Google

Verkehr der österreichischen, ungarischen und bosnischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe
im II. Quartal 1899,
und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1899 mit jenen des Jahres 1898.

Benennung der Eisenbahn	Durchschnittliche Betriebslänge im II. Quartal km		Spurweite	Beförderte Personen im Monate			Die Einnahmen f. Personen, Gepäck u. Frachten betrugen im Monate			Vom 1. Jänner bis 30. Juni beförderte Personen	Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner b. 30. Juni	
	1899	1898	m	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni		1899	1898
a) Oesterreich.												
Baden—Vöslau	8·08	8·08	normal	22.831	61.745	132.217	2.253	5.811	11.592	193.962	19.656	19.766
Bielitz—Zigeunerwald	4·84	4·84	1	22.020	43.903	57.983	1.691	4.098	5.368	183.175	16.367	14.991
Czernowitzer Strassenbahn	6·79	6·49	1	91.521	99.563	99.011	5.049	5.553	5.489	505.200	27.902	22.824
Gmunden Bahnhof—Stadt	2·53	2·53	1	6.828	8.160	9.700	795	988	1.252	39.600	4.769	4.698
Graz—Maria Trost (Pölling)	5·24	5·24	1	41.461	60.715	51.064	5.339	7.859	6.316	231.140	29.080	26.051
Lemberger elektrische Eisenbahn	8·33	8·33	1	394.017	427.050	430.294	20.945	22.639	23.102	2,241.565	129.169	111.455
Linz—Urfahr—Pöstlingberg	6·25	3·10	0·9	146.277	177.629	170.413	12.955	16.593	15.543	817.789	70.919	58.450
Mödling—Brühl	4·00	4·00	1	18.721	43.860	77.005	2.262	5.437	9 222	164.885	19.952	18.673
Olmützer elektrische Strassenbahn	5·27	—	normal	115.575	119.706	94.238	8.838	8.529	7.168	322.519	24.536	—
Prager Strassenbahnen	12·85	7·78	„	663.431	820.440	751.019	33.950	42.945	38.853	3,948.519	204.515	113.244
Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben	6·45	5·13	„	153.456	169.586	152.526	9.734	10.827	9.804	895.894	56.456	44.223
Prag (Belvedere)—Bubenč (Thiergarten) *)	1·37	1·37	„	—	—	3.763	—	—	304	4.430	354	1.589
Prag (Smichow)—Košíř	1·69	1·69	„	74.622	89.850	90.967	2.303	2.887	3.050	450.587	14.152	14.250
Reichenberger elektrische Strassenbahnen	3·41	3·41	1	82.134	104.307	118.131	4.529	5.834	6.417	501.586	27.892	29.703
Teplitz—Eichwald	9·93	8·99	1	86.571 (†) 23	103.735 (†) 20	100.917 (†) 46	6.903 (†) 14	9.284 (†) 19	9.317 (†) 23	553.276 (†) 210	44.806 (†) 105	43.106 (†) 216
Wien—Kagran	5·40	—	normal	50.976	62.300	65.492	4.627	5.293	5.383	284.431	25.248	—
Wiener Tramway-Gesellschaft **)	17·27	9·63	1·445	1,196.506	1,350.894	1,190.778	111.859	122.494	107.600	6,662.752	612.486	427.584
Summe	109·65	80·56										
b) Ungarn												
Budapester Strassenbahn (elektrische)	51·4	46·6	normal	3,278.491 (†) 381	3,746.924 (†) 722	3,674.704 (†) 460	262.448 (†) 96	304.503 (†) 180	304.796 (†) 115	19,503.070 (†) 3.516	1,569.473 (†) 879	1,369.645) (†) 929)
Budapester elektrische Stadtbahn	27·4	27·4	„	1,647.388	1,775.668	1,607.132	123.452	132.589	120.833	9,508.044	717.129	715.198
Franz Josef elektr. Untergrundbahn (Budapest)	3·7	3·7	„	254.569	306.534	272.069	25.457	30.888	27.573	1,513.149	155.235	177.374
Budapest - Neupest - Rákospalotaer elektrische Strassenbahn	12·7	12·7	„	256.051 (†) 7.463	295.531 (†) 10.713	259.156 (†) 10.237	17.722 (†) 934	19.249 (†) 1.507	18.300 (†) 1.437	1,495.039 (†) 55.210	102.615 (†) 7.476	101.952) (†) 7.270)
Budapest-Umgebung elektrische Bahn	5·4	4·6	„	22.073 (†) 210	28.052 (†) 343	31.452 (†) 361	1.396 (†) 134	1.841 (†) 199	2.004 (†) 188	133.496 (†) 2.956	8.457 (†) 1.623	8.173) (†) 2.974)
Miskolczer elektrische Stadtbahn	6·6	6·6	„	51.755	54.259	49.156	3.832	4.040	3.616	282.945	21.195	21.591
Pressburger elektrische Stadtbahn	6·2	5·8	1	103.269	115.045	112.913	7.586	8.621	8.065	582.742	42.402	37.757
Szabadkaer (Maria Theresiopoler) elektrische Stadtbahn	10·0	10·0	1	22.444	37.185	52.879	2.011	3.360	5.366	153.878	14.431	15.734
Szombathelyer (Steinamanger) elektrische Bahn	1·6	1·6	1	27.169	28.660	24.656	1.560	1.646	1.414	145.081	8.240	6.892
Summe	125·0	119·0										
c) Bosnien-Herzegowina.												
Stadtbahn in Sarajevo	5·7	5·7	0·76	93.942 (†) 4.304	111.971 (†) 4.513	115.834 (†) 5.265	3.859 (†) 2.211	4.789 (†) 2.699	4.929 (†) 2.589	586.193 (†) 24.752	23.588 (†) 14.704	22.662 (†) 14.121

*) Im Monate April 1899 war der Betrieb noch eingestellt und für Mai 1899 ein Betriebsausweis nicht abgegeben.
**) Darunter 3·309 km (Ring-Quai) mit gemischtem Betriebe.
†) Frachttonnen, beziehungsweise Einnahmen aus dem Frachtenverkehr.

M.—Z.

Digitized by Google

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich:

Schwerberg. (Projectirte elektrische Kleinbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 24. Juli die k. k. Statthalterei in Linz beauftragt, hinsichtlich des von Dr. Rudolf Mayreder, beh. aut. Bauingenieur in Wien, vorgelegten generellen Projectes für eine normalspurige, lediglich für den Frachtenverkehr bestimmte, elektrisch zu betreibende Kleinbahn mit theilweiser Strassenbenützung von der Station Schwerberg der Localbahn Munthausen-Grein nach Josefsthal im Sinne der bestehenden Vorschriften die Trasenrevision einzuleiten.

b) Ungarn.

Budapest. (Eisenbahnproject.) Der kgl. ungar. Handelsminister hat dem Budapester Universitätsprofessor Dr. Michael Herczeg und den Budapester Einwohnern Julius Kálay und Andreas Pálffy, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine vom Zollamtsplatze (Vámbaztér) im IV. Budapester Stadtbezirke ausgehende, mit Benützung der Franz Josefs-Stadtstrecke über Eörs-Vaál, Lovasbánya, Stuhlweissenburg (Székesfehervár), Berhida, Bikonya, Veszprém Kövesd, Balaton-Füred, Balaton-Udvari, Zánker, Kövágork, Eörs, Badacsony-Tomaj, Balaton-Ederics, Keszthely, Zala-Szent-Iván, Felsö-Kahut, Bárok-Szent-György, Dékarovsé und Gemarkung der Gemeinde Beliczа bis Csáktornya und weiterhin bis zur ungarisch-croatischen Landesgrenze nächst Warazdin (Varasd) führende Localbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Deutschland.

Berlin. Die erste elektrische Droschke in Berlin wurde am 5. d. M. dem Fuhrcommissariate vorgeführt und nach eingehender Prüfung und Probefahrt diensttauglich befunden. In eine mit Pferdebespannung in Betrieb gewesene Droschke I. Classe ist seitens der Actiengesellschaft für Accumulatoren eine Accumulatorenbatterie hineingebaut worden, die unter dem Wagen in einer kofferähnlichen Verpackung Platz gefunden hat. Die Lenkung geschieht vom Bock aus in der bei den elektrischen Strassenbahnen üblichen Weise. Die Droschke führt ihre Betriebskraft für 30 *km* mit sich; diese Entfernung würde in zwei Stunden bei scharfer Fahrt zurückgelegt werden können. Der Ersatz der aufgebrauchten Betriebskraft geschieht durch Auswechslung des Accumulators oder durch erneute Ladung in dem Thiem'schen Depôt am Schiffbauerdamm, das zu diesem Zwecke an die Allgemeine Elektricitätsgesellschaft Anschluss erhalten hat. Es werden demnächst weitere vier Droschken dem Commissariate vorgestellt werden; die Inbetriebstellung ist jedoch erst für die im September stattfindende Automobilausstellung in Aussicht genommen worden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Rheinische Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie A.-G. in Mannheim. Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1898/99, das mit dem 31. März abschliesst, beläuft sich der Rohgewinn auf 284.472 Mk. (237.849 Mk. im Vorjahre). Nach Abzug der Kosten mit 153.221 Mk. (93.113 Mk.) und der Abschreibungen mit 16.165 Mk. (11.721 Mk.) verbleibt ein Reingewinn von 115.086 Mk. (133.014 Mk.), der sich durch 10.484 Mk. Vortrag aus dem Vorjahre auf 125.570 Mk. erhöht. Dieser gelangt wie folgt zur Verwendung: Rücklage 5754 Mk. (6650 Mk.), 8% (8%) Dividende gleich 60.000 Mk. (wie im Vorjahre), Gewinnantheile des Vorstandes und Aufsichtsrathes 11.899 Mk. (13.196 Mk.), Gewinnantheil der Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg 17.477 Mk. (22.742 Mk.), Sonderrücklage 20.000 Mk. (wie im Vorjahre) und Vortrag 10.439 Mk. Die Einzahlung auf das 3,000.000 Mk. betragende Actiencapital ist mit 750.000 Mk. dieselbe geblieben. Die Sonderrücklage hat sich durch die diesjährige Ueberweisung auf 40.000 Mk. erhöht. Der Rohgewinn ist gegenüber dem Vorjahr um 46.623 Mk. gestiegen. Die Kosten haben sich der erweiterten Organisation entsprechend vermehrt, so dass der Reingewinn die vorjährige Höhe nicht erreicht hat.

A.-G. für Fernsprechpatente in Berlin. Die Gesellschaft schliesst das Geschäftsjahr 1898 mit einem Verlust von 1602 Mk. ab, so dass die Unterbilanz auf 36.781 Mk. steigt. Bei einem Actiencapital von 1,200.000 Mk. stehen die Patente Müller mit 1,200.000 Mk., Grabosch mit 14.778 Mk. und Ziegenberg mit 14.590 Mk. zu Buch.

Vereinsnachrichten.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder bei:

Klose Josef, k. k. Baurath, Wien.
Beber Adolf, k. k. Baundjunct, Eger.
Marek Wenzel, k. k. Ober-Inspector, Wien.
Hillischer H. Th., med. univ. Doctor, Wien.
Burgheim, Dr. Georg, Dr. phil., Chemiker, Leiter der Elektricitätszähler-Fabrik H. Aron, Wien.
Pfanhauser Wilhelm, Fabrikant von Bedarfsartikeln für Galvanotechnik, Wien.
Czech Johann, Betriebsleiter des städtischen Elektricitätswerkes, Schönlinde.
Hartogh M. H., Director der Union Elektricitäts-Gesellschaft, Wien.
Scheiber & Kwayesser, Maschinen-Ingenieure, Wien.
Plan Karl, Elektrotechniker, Wien.
Ofenschüssl Leopold, elektrotechnischer Leiter der Accumulatorenfabrik Rudolf Stabenow, Zizkow.
Witz Hugo, Revident der k. k. österr. Staatsbahnen, Wien.
Schiessl Odon, Ober-Ingenieur und Betriebsleiter der Centrale Heiligenstadt für die Wiener Stadtbahn, Wien.
Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Kolben & Comp., Vysočan bei Prag.
Pfeiffer Moriz, Ober-Revident (Telegraphen-Controlor) der k. k. Staatsbahn-Direction Villach.
Eisenbut Radoslav, Ingenieur in Firma Fr. Křižik, Karolinenthal.
Loos Ludwig, Ingenieur, Vorstand des Institutes für Gewerbeförderung, Reichenberg.
Schwabe Gustav, Director der I. Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft, Brünn.
Riedel Stefan, k. k. Ingenieur, Wien.
Ornstein Eugen, Chemiker, Director der Schiff'schen Fabriken, Klein-Schwechat.
Rieger S., Bergbau-Ingenieur, Werks-Director zu St. Anna in Oberkrain.
Dick Emil, Chef-Ingenieur der Firma Wüste & Rupprecht, Baden bei Wien.
Müller Béla, Elektrotechniker, Wien.
Jordan Gustav, Chef der Firma Commandit-Gesellschaft für elektrische Anlagen Albert Jordan, Wien.
Bubeck Erwin, Ingenieur, Innsbruck.
Lampel Géza, Maschinen-Ingenieur, Budapest.
Bidla Franz, Elektrotechniker, Skřivan.

Schluss der Redaction: 14. August 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 35. **WIEN, 27. August 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Starkstrom-Läutewerk für Signalzwecke 451

Concessions-Bedingnisse für das zu bildende Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien im Gebiete der königlichen Hauptstadt Prag und der angrenzenden Gemeinden (Schluss) 453

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 454

Ausgeführte und projectirte Anlagen 456

Literatur 456

Patentnachrichten 457

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 458

Starkstrom-Läutewerk für Signalzwecke.

Auf der im Jahre 1891 stattgehabten elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. waren aus der bekannten Stuttgarter elektrotechnischen Werkstätte C. & E. Fein hervorgegangene, in verschiedenen Grössen ausgeführte und für Starkstrombetrieb eingerichtete Läutewerke*) — unseres Wissens die ersten ihrer Art in Deutschland — vorhanden, welche die Bestimmung hatten, als Zugs-Annäherungs-Signale an Bahnüberwegen der Strecke, als Ankündigungs-Signale auf Bahnhöfen, als Alarm-Signale in Verbindung mit Feuertelegraphen oder als Stunden-Signale für Fabrikshöfe, als Ruf- oder Meldeglocke für Bergwerke und Steinbrüche u. s. w. verwendet zu werden. Die ursprüngliche, anbei durch Fig. 1 ersichtlich gemachte Normaltype dieser Läutewerke besass die durch den Querschnitt Fig. 2 näher gekennzeichnete Anordnung. Auf der Ankerachse *A* ist die endlose Schraube *S* eingeschnitten, welche in ein Schneckenrad *r* eingreift, das durch ein auf seiner Achse festgekeiltes Triebrad mit dem Zahnrade *R* in Eingriff steht. Auf *R* sind nahe der Peripherie in gleichen Abständen fünf Hebedaumen angebracht, welche auf einen im gabelförmig gestalteten Glockenhebel *H* eingesetzten Rollenstift derart einwirken, dass letzterer durch das Vorübergleiten jedes Hebedaumens nach abwärts gezogen wird. Jede dieser Bewegungen überträgt sich durch die Vermittlung eines nach aufwärts geführten Drahtseiles (vergl. Fig. 1) auf den Glockenhammer und bewirkt sonach einen Glockenschlag. Da nun die Motorachse bei den gewöhnlichen Ausführungen 1920 Umdrehungen in der Minute macht und das Umsetzungsverhältnis zwischen *A* und dem Zahnrade *R* mit 240:1 gewählt ist, so dreht sich letzteres in der Minute achtmal, und das Läutewerk gibt also in diesem Zeitabschnitte je 40 Glockenschläge. Eine auf dem Bügel *a* aufgesteckte Stahlscheibe dient in Verbindung mit der vorgelegten kräftigen Spiralfeder *f* als Rückschnellvorrichtung und Buffer für den Glockenzug. Um die Reibung im Eingriffe des Schneckenrades *r* möglichst zu vermindern, läuft letzteres ständig in Oel, zu welchem Behufe auf der Grundplatte des Apparates ein gusseisernes, aus zwei Abtheilungen bestehendes Gefäss *O O* aufgeschraubt ist, in welches das aus den beiden Selbstölern kommende, in den Lagern der Ankerachse überschüssig ablaufende Oel sich ergiesst. In den kürzeren und zugleich höheren Gefässtheil reicht das Schneckenrad *r* hinein. Eine Ueberfüllung dieses Gefässes durch Oel wird vermöge einer in die Scheidewand in entsprechender Höhe eingeschnittenen Oeffnung unmöglich gemacht, weil ein etwaiger Oelüberschuss hier in den längeren Gefäss-

Fig. 1.

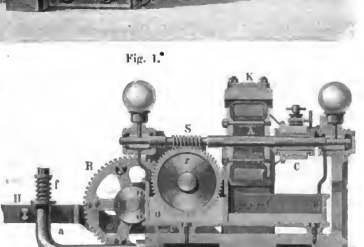


Fig. 2.

*) Vergl. L. Kohlfürst: „Die elektrischen Telegraphen und Signalmittel für Eisenbahnen“ auf der Frankfurter Ausstellung. Stuttgart, im Verlage der J. G. Cotta'schen Buchhandlung 1893.

Digitized by Google

theil abfliesst. Als Zubehör des Apparates sind schliesslich noch eine Blitzschutzvorrichtung und eine Bleisicherung anzuführen.

Im Verlaufe der letzten Jahre sind die geschilderten Läutewerke den damit gemachten Erfahrungen gemäss in einzelnen Theilen etwas abgeändert worden, so dass sie nunmehr die durch Fig. 3 anschaulich gemachte, vervollkommte Anordnung besitzen. Der Elektromotor ist von dem übrigen Läutewerke ganz getrennt und in einer eigenen, staub- und wetterdichten Büchse eingeschlossen; eine mit der Ankerachse gekuppelte Verlängerung trägt die Schraube ohne Ende, welche in das unter einer halbrunden Blechhaube geborgene Schneckenrad eingreift. Der auf der Schneckenradachse sitzende, in der Abbildung zum Theile sichtbare Zahntrieb greift, genau wie bei der älteren Type, in das Daumenrad, und letzteres bewegt durch Vermittlung eines in den Zughebel eingesetzten Rollenstiftes den letztgenannten Hebel und also auch den mit ihm durch ein aufwärtsgehendes Drahtseil verbundenen Glocken-

Schliesslich ist die ganze Anordnung durch ein pilzförmiges, eisernes Schutzdach abgeschlossen und über demselben durch zwei Isolatoren und einen Einführungskopf bekrönt, durch welchen die Leitungsanschlüsse in das früher erwähnte Gusseisenrohr und dann zum Motor geführt werden. Dass es übrigens keiner Schwierigkeit unterliegt, das Läutewerk für solche Anwendungsstellen, wo das Läuten besonders abweichend klingen soll, mit zwei ungleich gestimmten Glocken- und Wechselanschlag oder mit Doppelglocken und Doppelhämmern oder dergleichen auszustatten, bedarf wohl nicht erst besonderen Hervorhebens.

Zum Betriebe des gewöhnlichen Säulen-Läutewerkes ist ein Strom von 0·5 *A* bei 110 *V* Spannung oder dasselbe Acquivalent bei anderer Betriebsspannung erforderlich. Das Anlassen und Abstellen geschieht entweder mit der Hand vermittelst eines nach Art eines gewöhnlichen Lichtstrom-Umschalters angeordneten Stromschliessers, wenn der Betriebsstrom einer Beleuchtungsanlage, der Speiseleitung einer elektrischen

Fig. 3.

Fig. 4.

hammer. Auch die zugleich als Federbremse dienende Rückschnellvorrichtung hat ihre ursprüngliche Einfachheit beibehalten. Da die Anzahl der Hebedaumen am Bodenrad nicht lediglich für fünf fixirt ist, sondern innerhalb gewisser Grenzen vermehrt werden kann und da derartige Aenderungen auch bezüglich der Zahnzahl des Schneckenantriebes sowie der Zahnräder vorgesehen sind, so lässt sich dieselbe Läutewerkstype innerhalb des Spielraumes von 40 bis 200 Glockenschlägen in der Minute ganz nach Bedarf einrichten.

Soll das Läutewerk freistehend angebracht werden, so erhält es die in Fig. 4 dargestellte Form, welche mit jener der bekannten Eisenbahn-Läutesäulen ziemlich übereinstimmt. Das Schlagwerk, Fig. 3, findet hier seinen Platz auf dem gusseisernen, zu oberst abgeplatteten Rohrständer und ist von einem leicht zu öffnenden, schmiedeeisernen Gehäuse rings eingeschlossen. Ueber diesem Blechkasten, in dessen Innern ein gusseisernes Rohr nach aufwärts geht, befindet sich die 40—50 *cm* weite Glockenschale nebst dem Hammer, welch' letzterer durch ein hinsichtlich seiner Länge mittelst einer Spannschraube leicht regulirbares Drahtseil mit dem Schlagwerkshebel in Verbindung steht.

Eisenbahn oder dergleichen entnommen wird, oder ebensowohl durch automatische Stromschliesser oder Contactschienen u. dergl., sei es mit oder ohne Zwischenschaltung eines Relais. Durch Stromschliesser der letztgedachten Art würde ersichtlicherweise namentlich bei Accumulatorenbetrieb jede nur immer erwünschte oder gebotene Anordnung unschwer durchführbar sein.

Am billigsten und bequemsten wird sich freilich Betrieb und Anbringung eines Läutewerkes dort gestalten, wo dasselbe in eine Schleife einer bereits vorhandenen Starkstromleitung ohne weiters zugeschaltet werden kann und deshalb erscheint dasselbe ganz besonders für elektrisch betriebene Eisenbahnen aller Arten als Warnungssignal an Kreuzungsstellen, als Blocksignal für eingeleisige Streckenstücke, die in die Doppelbahn eingelegt sind, als Zugsannäherungssignal an frequenten Ueberwegen u. s. f. geeignet. Dass jedoch unter Verhältnissen, welche eine ähnliche günstige Stromgewinnung ermöglichen, dieselben Verwendungsweisen ebensowohl auf Dampfbahnen platzgreifen können, liegt natürlich auf der Hand. Ebenso selbstverständlich ist hingegen die in Fig. 4 dargestellte Läutesäule keineswegs berufen, an die Stelle der bis-

Digitized by Google

herigen im Eisenbahnbetriebe zum Vormelden der Züge benützten Läutewerke — Gruppenschläger wie Einzelschläger — zu treten, obwohl es nicht ausgeschlossen wäre, den benannten Apparat beispielsweise für die Verwendung im Bergwerksbetriebe als Gruppenschläger auszunützen, zu welchem Behufe aber nur die Vorrichtung zum Ein- und Ausschalten derart eingerichtet zu werden brauchte, dass der Contactschluss bei jeder Bethätigung des Stromschliessers gleichmässig eine bestimmte, kurze Zeit hindurch andauert. *L. K.*

Concessions-Bedingnisse für das zu bildende Netz von mit elektrischer Kraft zu betreibenden normalspurigen Kleinbahnlinien im Gebiete der königlichen Hauptstadt Prag und der angrenzenden Gemeinden.*)

(Schluss.)

2. Die Zuführung des Stromes zu der elektrischen Locomotive, resp. zu dem Motorwagen erfolgt durch Contactleitungen, welche, wenn dieselben oberhalb der Strassennivellette angebracht werden, in einem Höhenabstande von mindestens 5·5 m geführt werden müssen.

Für die Speiseleitungen gelten, im Falle dieselben als Luftleitungen ausgeführt werden, die gleichen Normen.

Im Falle als die Stromzuführung unterhalb oder im Niveau des Strassenplanums bewerkstelligt werden soll, wird von Fall zu Fall über die Zulässigkeit der projectirten Anlage entschieden werden.

Die im Strassenkörper versenkten Leitungen sind im allgemeinen mindestens 0·3 m unter das Strassenniveau zu verlegen.

3. Die oberirdischen Fernleitungen, Speiseleitungen und Contactleitungen sind in derartiger Entfernung von bestehenden Gebäuden, sonstigen bestehenden Objecten, Bäumen oder dergleichen anzulegen und mit einer derart entsprechenden Isolation auszurüsten, dass die Anlage nicht durch Ueberströme erreicht werden kann und durch dieselbe weder die Anrainer irgendwie belästigt, noch bereits bestehende elektrotechnische Anlagen in ihrem Betriebe gestört werden.

Insbesondere sind auch alle an Gebäuden angebrachten Mauerhaken oder sonstige Befestigungsmittel mit doppelter Isolation und mit Schalldämpfern zu versehen.

Zwischen den Starkstromleitungen und bestehenden parallel laufenden Telegraphen- oder Telephonleitungen ist ein zur Vermeidung von Inductionen genügender Abstand einzuhalten.

Kreuzungen elektrischer Leitungen sind thunlichst rechtwinkelig zu gestalten und genügt im allgemeinen ein lothrechter Abstand von 1 m zwischen denselben.

Ueberhaupt sind die bestehenden Telegraphen-, Telephon- und anderen elektrischen Leitungen nach den Anordnungen der competenten Behörden gegen die Einwirkung der neu projectirten Stromleitungen vollständig zu schützen, erforderlichenfalls entsprechend zu verlegen oder durch Rückleitungen zu ergänzen.

Gegen die gefahrbringenden Folgen des Abreissens der einen oder anderen Gattung Leitungen ist mittelst Anbringung entsprechender Sicherheitsnetze oder auf andere Weise vorzusorgen.

4. Werden stellenweise für Fernleitungen oder Speiseleitungen in die Erde gelegte Kabel benützt, so müssen dieselben gut isolirt und mit Blei und Eisen armirt sein. Auch muss zwischen derartigen Kabeln und den Grundmauern der Gebäude oder sonstigen Objecten ein Abstand von mindestens 1 m verbleiben, damit bei Vornahme von Reparaturen an den Gebäuden oder an den Kabeln keine Beschädigungen derselben vorkommen.

Alle abnormalen Anlagen (bei Canälen, Brücken etc.) unterliegen einer besonderen Genehmigung.

5. Im Falle der Benützung einer von dem Erdboden nicht isolirten Rückleitung (Eisenbahnschienen, eiserne Träger, eiserne Rohre, Drahtseile etc.) muss für die Continuität dieser metallischen Rückleitung durch entsprechende elektrische Ueberbrückung aller Unterbrechungen, als Schienenstösse etc. gesorgt werden. Auch ist in dieser Rückleitung der Querschnittswiderstand nicht grösser, der Gesammtwiderstand aber bedeutend geringer als in der Hinleitung zu bemessen, so dass keine Ausströmungen durch die Erde stattfinden, welche anderweitige Interessenten schädigen oder belästigen könnten.

*) Auszug aus dem „Verordn.-Bl. f. Eisenb. u. Schiff.", Nr. 23 ex 1899.

Weiters ist auch für die vollkommene Continuität der Rückleitung durch die Räder und Schienen mittelst entsprechender Reihaltung der letzteren vorzusorgen.

6. Die Querschnitte der Leitungen in der Kraftstation und innerhalb der einzelnen elektrischen Sectionen sind mit Rücksichtnahme auf den stärksten Verkehr, bezw. die intensivste Beleuchtung der Bahn derart zu bemessen, dass weder in den Leitungen, noch in den eingeschalteten künstlichen Widerständen übermässige Temperaturerhöhungen hervorgerufen werden.

Die in den Kupferleitungen von verschiedenen Querschnittflächen in Quadratmillimetern zulässigen Betriebsstromstärken in Ampères unterliegen nachstehenden Begrenzungen:

Querschnitt in mm²	Betriebsstromstärke in Ampères	Querschnitt in mm²	Betriebsstromstärke in Ampères	Querschnitt in mm²	Betriebsstromstärke in Ampères
1·0	4	10	30	100	170
1·5	6	15	40	200	290
2·5	10	25	60	300	400
5·0	18	50	100	500	600

Für Zwischenwerthe ist geradlinig zu interpoliren.

Bei Widerständen, welche zum Glühen kommen können, bei funkengebenden Schaltvorrichtungen etc. ist der Feuersgefahr vorzubeugen.

Im allgemeinen ist gegen übermässige Stromstärken, bezw. Temperaturerhöhungen mittelst Anbringung von automatischen Ausschaltvorrichtungen, bezw. Abschmelzsicherungen zu vorzusorgen.

Bei denselben muss die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke in leicht lesbarer Weise stets aufgeschrieben, bezw. eingestempelt sein; das letztere sowohl in den unsweckselbaren, als auch in den nicht auswechselbaren Anschlusstheilen. Die Ausschalt-, bezw. Abschmelzstromstärke darf das Zweifache der Betriebsstromstärke nicht übersteigen.

7. In allen Betriebsleitungen, welche in den dem Publikum und dem nicht elektrotechnisch gebildeten Bahnbetriebspersonale zugänglichen Oertlichkeiten angelegt werden, darf die Spannungsdifferenz zwischen den Hin- und Rückleitungen die Grenze von 500 V bei Gleichströmen, bezw. 250 V bei Wechselströmen nicht übersteigen.

In allen solchen Oertlichkeiten dürfen blanke Leitungen nur derart angebracht sein, dass sie durch Unberufene nicht erreicht werden können.

Innerhalb der gedeckten Räume der Gebäude jeder Art und solcher Oertlichkeiten, wo sich leicht entzündbare Gase entwickeln, dürfen keine blanken Leitungen angebracht werden.

Für Fernleitungen, sowie für alle Stromerzeugungsmaschinen, Schaltapparate, Transformatoren, Messvorrichtungen etc. sind höhere Spannungen zulässig, doch muss für eine entsprechende Isolation, sowie durch Anbringung wirksamer Schutzvorrichtungen dafür gesorgt werden, dass die Sicherheit des Personales sowohl als Unberufener nicht gefährdet werden kann.

Fernleitungen mit hoher Spannung sind mit Rückleitungen zu versehen und thunlichst nach dem Principe des inductionsunfähigen Querschnittes anzulegen.

8. Die ganze Anlage, sowie die Motorwagen, respective elektrische Locomotiven sind mit entsprechenden Blitzschutzvorrichtungen zu versehen.

9. Die elektrische und motorische Einrichtung der Fahrbetriebsmittel ist thunlichst ausserhalb des Wagenkastens, jedenfalls aber derart anzubringen, dass die Fahrgäste mit stromführenden Theilen nicht in Berührung kommen können.

Die für die Leitung der Bewegungen des Wagens zu construirenden Schaltkurbeln, ferner die Nothausschalter, sowie alle anderen oberhalb des Fussbodenplanums befindlichen Apparate und Leitungen, welche zu Motorzwecken dienen, sollen derart eingerichtet sein, dass sowohl Fehlgriffe durch das Bedienungspersonale, als auch eine Bethätigung durch Unberufene so viel als thunlich ausgeschlossen bleiben. Insbesondere sollen die zu handhabenden Kurbeln, Hebel, Griffe etc. nur dann aufgesteckt oder abgenommen werden können, wenn die Einrichtung stromlos gestellt ist.

10. Die elektromotorisch ausgerüsteten Fahrbetriebsmitteln müssen ausser mit den übrigen vorgeschriebenen Bremsvorrichtungen auch auf rein elektrischen Wege mittelst eines einzigen Griffes rasch und sicher gebremst werden können.

Die elektrische Bremsvorrichtung ist mit hinreichend vielen, entsprechend abgestuften Schaltstellen auszurüsten, damit dieselbe sowohl als Haltebremse wie auch insbesondere als Gebrauchsbremse benützt werden kann. Dieselbe muss das ganze Gewicht des Motorwagens als Adhäsionsgewicht ausnützen. Werden

Digitized by Google

auch Beiwagen verwendet, so sind dieselben in die elektrische Bremsung mit einzubeziehen.

11. Die Endpunkte der Bahn sind unter einander und mit der Kraftstation in telephonische Verbindung zu bringen.

10. Fahrbetriebsmittel.

An Fahrbetriebsmitteln sind mindestens anzuschaffen:
135 Motorwagen mit je 2 Triebwerken;
100 Beiwagen;
4 Lastwagen;
1 Schneepflug.

Alle Fahrbetriebsmittel haben derart kräftige Handbremsen zu erhalten, dass diese letzteren allein bei einer Geschwindigkeit von 12 *km* per Stunde den Stillstand auf 10 *m* Länge bewirken können.

Ferner muss es möglich sein, mittelst nur zweier Griffe die Wirkungen der elektrischen Bremse und der Handbremse zu cumuliren, um auf diese Weise den Wagen fast augenblicklich bis zum Gleiten bremsen zu können. Um dies auch bei ungünstigem Schienenzustande zu ermöglichen, ist eine gut functionirende Sandstreuung einzurichten, und ist für entsprechende Sanddepots längs der Strecke vorzusorgen.

11. Berücksichtigung inländischer Werke.

Alle Baumaterialien, insbesondere auch die Oberbaumaterialien und die Leitungsbestandtheile, ferner die Ausrüstung und Einrichtung der elektrischen Kraftstation, sowie sämmtliche Fahrbetriebsmittel sind ausschliesslich aus inländischen Werken oder Fabriken zu beschaffen und obliegt es der Concessionärin, sich hinsichtlich deren Beschaffung an die in Betracht kommenden inländischen Unternehmungen derart rechtzeitig zu wenden, dass denselben ein hinreichender Zeitraum für die Durchführung der Bestellung namentlich auch dann gewahrt bleibt, wenn die in Frage kommenden Fabrikate nicht vorräthig sein sollten.

Bei der Vergebung von Fahrbetriebsmitteln und Ausrüstungsgegenständen ist insbesondere auch darauf Bedacht zu nehmen, dass die einzelnen zur Verwendung gelangenden Materialien oder Bestandtheile inländischen Bezugsquellen entstammen.

Eine Ausnahme von diesen Bestimmungen kann über besonderes Einschreiten der Concessionärin von Seiten des k. k. Eisenbahnministeriums insofern zugestanden werden, als nachgewiesen werden sollte, dass inländische Werke oder Fabriken nicht in der Lage wären, die bezüglichen Lieferungen unter den gleichen Bedingungen hinsichtlich des Preises, der Qualität und der Lieferzeit, wie diese von ausländischen Werken oder Fabriken angeboten werden, zu bewerkstelligen.

Sofern ein diesbezügliches Ansuchen mit Rücksicht auf die Lieferfrist gestellt werden sollte, wird es der Concessionärin obliegen, den Nachweis darüber zu erbringen, dass dieselbe sich rechtzeitig, aber ohne Erfolg an einheimische Unternehmungen gewendet hat.

12. Behandlung von archäologischen und kunsthistorischen Fundgegenständen.

Archäologische und kunsthistorische Funde, welche bei den Bauarbeiten gemacht werden sollten, sind sofort der k. k. Centralcommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale in Wien anzuzeigen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Bestimmung der elektromotorischen Kraft von Strom-sammlern. Das Ende der Ladung oder Entladung einer Sammlerbatterie bestimmt man im allgemeinen durch Messung der Klemmenspannung. So lange die Stromstärken nicht zu sehr schwanken, reicht dieses Mittel in der Praxis aus; allein es versagt den Dienst bei grossen Stromstärken, da die Klemmenspannung infolge des inneren Widerstandes und der durch den Strom hervorgerufenen Polarisation viel zu bedeutende Aenderungen erfährt, um aus derselben allein auf den Ladezustand schliessen zu können.

Es ist nun der Zweck eines Apparates von R. Hopfelt in Berlin, die Zeit des Abfalles der elektromotorischen Kraft am Ende der Entladung, sowie die Zeit des Anwachsens derselben am Ende der Ladung ohne Rücksicht auf die jeweilige Stromstärke dadurch zu bestimmen, dass bei der Messung die das Instrument durchlaufenden Ströme in solcher Weise auf die Nadel einwirken, dass der Einfluss der Stromstärke auf die Klemmenspannung eliminirt wird.

Eine Reihe von Versuchen an Secundärelementen hat gezeigt, dass der innere Widerstand sich in einem Bleisammler, so lange nicht eine bedeutende Entwicklung von Gasblasen an den Elektroden stattfindet, relativ wenig ändert, und ferner, dass man die Polarisation im allgemeinen der Stromstärke sehr nahe proportional setzen darf, so lange der Sammler nicht vollständig geladen oder entladen ist.

Ist e_0 diejenige elektromotorische Kraft, welche ein solches Element haben würde, wenn es im gleichen Ladungszustande längere Zeit hindurch weder Strom empfangen noch abgegeben hätte, w der innere Widerstand und p die Polarisation, so ergibt sich die Klemmenspannung k aus der Gleichung

$$k = e_0 + iw + p,$$

worin i und p als positiv gelten, wenn in die Richtung des Ladestromes besitzt. Setzt man ferner $p = i\,f(t)$, worin $f(t)$ irgend eine Function der Zeit bedeutet, welche sich zwar unmittelbar nach einer Aenderung der Stromstärke schnell ändert, jedoch jedesmal nach wenigen Secunden wieder sehr nahe denselben constanten Werth e_p annimmt, so gilt mit Ausnahme sehr kurzer Zeiten unmittelbar nach der Stromänderung die Gleichung:

$$k = e_0 + i\,(w + e_p)$$
$$e_0 = k - i\,(w + e_p).$$

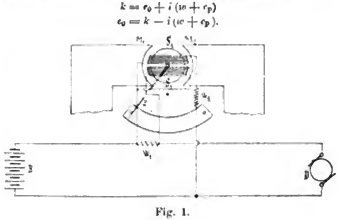


Fig. 1.

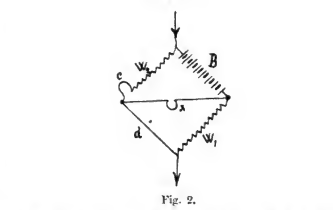


Fig. 2.

Nach dieser Gleichung lässt sich die Grösse e_0 durch die folgende Einrichtung jederzeit ermitteln (Fig. 1 u. 2). M_1 und M_2 sind die Magnetpole eines Weston-Voltmeters; die Spule desselben besitzt eine doppelte Wickelung S_1 und S_2. Die Batterie ist mit B bezeichnet und D ist die Dynamomaschine, von welcher die Batterie geladen wird, oder der Motor, welchen die Batterie treibt. W_1 ist ein kleiner, in die Hauptleitung eingefügter Widerstand, von dessen Enden die zur Spule S_1 führenden Drähte abgezweigt sind, während W_2 einen grossen, S_2 vorgeschalteten Widerstand bedeutet.

W_1 wird so bemessen, dass der Zeiger Z beim Durchgang beliebiger Ströme durch den Stromkreis $B\,W_1\,D\,B$ die einer Spannung von ca. 2 *V* pro Element entsprechende Stellung nach jeder Stromänderung sehr schnell immer wieder einnimmt. Nach Versuchen kommt die Nadel stets nach ca. 2 Secunden zur Ruhe.

Gegen Schluss der Entladung nimmt jedoch e_p schnell einen relativ grossen Werth an, ebenso addirt sich am Schluss der Ladung, wenn Gase sich entwickeln, zu der gewöhnlichen Polarisation die Gaspolarisation, so dass der Zeiger zu dieser Zeit schnell zu fallen, bezw. zu steigen beginnt. Besonders auffallend ist der Anstieg bei der Ladung. Derselbe beträgt, gleichgiltig, ob die Stromstärke die dreifache oder nur ein Zehntel des gebräuchlichen Ladestromes ist, ungefähr 0·5 *V*, und zwar wird dieser Betrag in wenigen Minuten erreicht, so dass der Augenblick der vollständigen Ladung sehr scharf beobachtet werden kann. Anstatt

Digitized by Google

der zweiten Spule aus dünnem Draht kann auch eine solche aus dickem Draht bei geeigneten Instrumenten gewählt werden, welche dann der volle Hauptstrom durchfliessen würde.

Die beschriebene Einrichtung besteht demnach in der Verwendung eines nach Art der Differentialgalvanometer mit doppelten Stromkreise gebauten Instrumentes, dessen eine Spule wie die Spule eines Voltmeters unter Verwendung eines entsprechenden Vorschaltwiderstandes direct mit den Endpolklemmen der Batterie verbunden wird, während die andere Spule (wie zur Messung der Stromstärke) parallel zu einem Widerstande im Hauptstromkreis geschaltet ist. Die letztere Spule muss so an den betreffenden Widerstand angeschlossen sein, dass sie in gleichem Sinne vom Strom durchflossen wird wie die andere, sobald ein Entladestrom die Hauptstromleitung durchfliesst. Der Einfluss beider Spulen auf den Zeiger summirt sich in diesem Falle. Es ist dies erforderlich, da die Klemmenspannung hier kleiner ist als die elektromotorische Kraft.

Durchläuft bei derselben Schaltung die Hauptstromleitung ein Ladestrom, so ist die Stromrichtung in den Spulen die entgegengesetzte und der Einfluss der mit den Klemmen der Batterie verbundenen Spule auf den Zeiger wird durch denjenigen der zweiten geschwächt. Es ist dies erforderlich, da die Klemmenspannung in diesem Falle grösser ist als die zu messende elektromotorische Kraft.

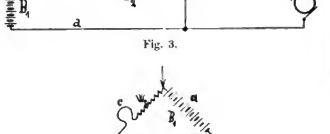


Fig. 3.

Fig. 4.

Um das richtige Verhältnis der Widerstände zu bestimmen, verfährt man in der Praxis am bequemsten so, dass man vorläufig alle Verbindungen unter Verwendung eines genügend grossen Widerstandes W_1 herstellt und zunächst bei geöffnetem Hauptstrom die Zeigerstellung abliest. Schliesst man dann den Hauptstromkreis, so dass derselbe von einem Entladestrom durchflossen wird, so wird jetzt der Zeiger in eine höhere Stellung übergehen, da wegen des zu grossen Widerstandes W_1 die Messeinrichtung übercompoundirt ist. Man rückt dann die Abzweigpunkte der vom Widerstande W_1 abzweigenden Drähte so weit zusammen, bis der Zeiger in seine ursprüngliche Stellung zurückgegangen ist, worauf sämmtliche Verbindungen endgiltig befestigt werden.

Bei Anwendung dieser Messmethode zeigt der Zeiger durch plötzliches Steigen oder Fallen die Vollendung der Ladung oder Entladung der Batterie an, während er in der übrigen Zeit ohne Rücksicht auf den Strom im Hauptstromkreis eine nahezu gleichbleibende Stellung innehält.

Obzwar die Polarisation der Elemente etwa zwei Secunden, nachdem der Ladestrom sich geändert hat, ihren constanten Werth wieder erreicht, so erscheint doch dieser Umstand die Benützung des beschriebenen Instrumentes zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft. Diesem Uebelstande abzuhelfen ist Hopfelt dadurch gelungen, dass er den Widerstand W_1, zu welchem parallel die Stromspule geschaltet ist, durch eine Hilfs-Accumulatorenbatterie ersetzt (D. R. P. 99459). In Fig. 3 ist diese Neuerung dargestellt, und die Fig. 4 gibt diese Neuerung als Wheatstone'sche Brücke schematisch wieder.

Wenn man die Schaltung als eine Wheatstone'sche Brücke betrachtet, so erreicht man durch Einführung der zweiten Batterie B_2 in den Stromkreis b, dass sich bei jeder schnellen Aenderung des Ladestromes ebenfalls die Polarisation der Batterie B_2 ändert, so dass das Verhältnis $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ nicht gestört wird, also die falschen Angaben infolge der kurzen Polarisationsveränderungen vermieden sind.

Damit der Widerstand der Zusatzbatterie während der Zeit der Ladung bei gleichem Stromdurchgang annähernd constant bleibt, ist es erforderlich, bei der Entladung der Hauptbatterie die Zusatzbatterie abzuschalten. Würde man die Hilfsbatterie mit entladen, so würde nachher bei der späteren Ladung die Polarisation in beiden Batterien gleichmässig ansteigen und das Verhältnis $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ während der ganzen Zeit der Ladung constant bleiben, so dass man kein Messresultat erzielen würde. Schaltet man dagegen die Hilfsbatterie bei der Entladung der Hauptbatterie ab, so dass die erstere stets bis zur vollen Gasentwickelung geladen bleibt, so bleibt die Polarisation dieser Batterie mit Ausnahme der kurzen Zeiten, in welchen sich der Ladestrom verändert, constant. Verändert sich nun a bei constantem b, so tritt in der mittleren Brücke x eine veränderte Stromstärke auf, welche den Ladezustand erkennen lässt. In diesem Falle verliert man die Möglichkeit, den Beginn des schnellen Abfalls der Klemmenspannung der Batterie während der Entladung zu erkennen, aber in den meisten Fällen der Praxis will man thatsächlich nur das Ende der Ladung bestimmen, ohne dass es dabei gleichzeitig von grosser Bedeutung ist, auch die jeweilige Capacität der Batterie erkennen zu können. In einem Accumulatoren-Strassenbahnwagen muss die Batterie z. B. auf der Entladestrecke unbekümmert um den Fortschritt der Entladung den Wagen treiben, selbst wenn man auch mit der Entladung unter die vorschriftsmässige Grenze gekommen ist. Dagegen sind die Ladegrenzen meistens viel weiter gezogen, so dass beim Abschalten der Batterie ein Ladeanzeiger unentbehrlich ist.

Bei der Schaltung Fig. 1 kann man auch noch auf die Schwierigkeit stossen, dass die Stromstärke, welche durch die Stromspule x fliesst, entsprechend den Stromstärken im Hauptstromkreise, am Anfang der Ladung das Zehnfache von der am Ende der Ladung auftretenden Stromstärke beträgt, wenn man z. B. wie bei Strassenbahnbatterien die Ladung mit constanter Spannung vornimmt. In diesem Falle würde man entweder die Stromspule aus sehr dickem Draht gewickelt sein müssen und somit für das Ende der Ladung sehr unempfindlich werden, oder man würde Gefahr laufen, dass die Stromspule beim Einsetzen des Ladestromes verbrennt.

In einem solchen Falle muss man nun auch zu der obigen Hilfsbatterie seine Zuflucht nehmen; man thut aber gut, wenn man die Schaltung Fig. 1 und Fig. 3 verbindet und vor oder hinter die Hilfsbatterie noch einen kleinen Widerstand mit einschaltet. Man erreicht dann, wenn auch der Ladestrom der Hauptbatterie stark ansteigt, doch nur eine geringe aber genügende Zunahme der Spannungsdifferenz an den Klemmen der Stromspule und damit auch nur ein geringes Anwachsen des durchfliessenden Stromes.

Nimmt man z. B. als Hilfsbatterie eine Zelle, ist ferner der vorgeschaltete Widerstand 0·01 Ohm, die Ladespannung 2·5 V pro Zelle, und am Anfang der Ladung der Ladestrom 100 A, so beträgt die Spannungsdifferenz zwischen den Endpunkten der Stromspule 3·5 V. Wenn nun am Ende der Ladung ein Strom von nur 10 A durch die Hauptbatterie fliesst, würde die Spannungsdifferenz demnach presshend 2·6 V sein. Wenn dagegen die Hilfsbatterie fehlen würde, würden die Spannungsdifferenzen zwischen Anfang und Ende der Ladung von 1 V zu 0·1 V schwanken, woraus man den Vortheil dieser Hilfsbatterie mit Leichtigkeit erkennen kann.

Bei Anwendung dieser Neuerung zeigt der Zeiger durch plötzliches Steigen die Vollendung der Ladung, indem durch die Brückenspule x der Strom schnell abfällt, wenn die Polarisationsspannung der Batterie B_1 einen der Polarisationsspannung der Batterie B_2 proportionalen Werth erreicht hat, oder mit anderen Worten, wenn die Batterie B_1 ebenfalls stark Gas entwickelt. Durch diese Bewegung des Zeigers wird der Zustand in Batterie B_1 erkannt und zwar bei völliger Ladung als auch während der Ladung. *Dr. R.*

Elektrisches Boot. Ab Schiffswerft der „Kette". Uebigau bei Dresden, fand am 17. d. M. eine Probefahrt mit dem elektrischen Boot „Mathilde" der Watt, Accumulatorenwerke, Actiengesellschaft in Zehdenick a. d. Havel, statt. Das Boot wurde von

Digitized by Google

Herrn Director Schäfer der Watt, Accumulatorenwerke, geführt und wohnten der Probefahrt ausser einigen Mitgliedern des Aufsichtsrathes und den Directoren der „Kette" der Director der Schiffswerft Uebigau, sowie die Directoren der Sächsisch-Böhmischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft und der Dampfschleppschiffahrts-Gesellschaft vereinigter Elbe- und Saale-Schiffer, ein Mitglied der königlichen Gewerbe-Inspection und mehrere Elektriker bei. Das Boot hat eine Länge von 11·6 *m* und eine Breite von 1·8 *m*. Sein Tiefgang beträgt einschliesslich Accumulatoren 80 *cm*. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 8—9 *km* in der Stunde reicht eine Ladung der Accumulatoren für eine Fahrt von 30 Stunden aus. Es lässt sich selbstverständlich auf Kosten der Fahrtdauer eine viel höhere Geschwindigkeit erzielen, so dass einmalige Ladung z. B. genügt, um 16 Stunden mit einer Schnelligkeit von 11—12 *km* per Stunde oder drei Stunden mit einer solchen von 18 *km* per Stunde zu fahren. Bei der Probefahrt wurde nur die Kraft von ungefähr 4·5 *PS* in Anspruch genommen, während sich solche bis auf 19·8 *PS* steigern lässt. Die Manöver zeigten ein befriedigendes Gelingen des schnellen wie langsameren Vor- und Rückwärtsfahrens, sowie schnellen Wendens etc. Nachdem das Boot den Hafen im Grossen Gehege befahren hatte, um das schnelle Manövriren im Stauwasser zu prüfen, fuhr es die Elbe stromaufwärts nach Dresden zu; die bekanntlich sehr schwierige Steigung von über 80 *cm* der Stromschnellen zwischen den Pfeilern der Augustus-Brücke wurden anstandslos genommen. (Siehe auch H. 33, S. 440 ex 1899.)

Ueber die **erste elektrische Droschke**, die mit der Eröffnung der Motorwagen-Ausstellung in Berlin in Betrieb gesetzt werden soll, wird dem „B. B. C." geschrieben: Die Verkehrspolizei schreibt für die öffentlichen Droschken ganz bestimmte Masse für die einzelnen Theile des Wagens vor, an die sich auch der Constructeur automobiler Fahrzeuge zu halten hat. Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, hat man eine vorhandene und abgenommene Droschke für den Pferdebetrieb in eine elektrische umgewandelt. Die Verwandlung ist bis jetzt der erste gelungene Versuch nach dieser Richtung in Berlin. Nach dem System des Directors Weil Heilmann können die Antriebsmotore an beliebiger Stelle angebracht werden, so dass sie in einer das Auge am wenigsten störenden Weise angeordnet werden können. Bei der umgebauten Droschke sind die beiden Elektromotore unter dem Kutschersitz in der dort befindlichen halbrunden Aussparung angeordnet. Sie treiben von dort aus je mit einer biegsamen Welle je ein Hinterrad mittelst Kette und Kettenrad an. Die Schaltung der Motore im Controller ist so eingerichtet, dass jeder Motor für sich den Wagen antreiben kann, wenn der eine versagen sollte. Die Motore sind staubsicher eingekapselt. Bei einer Spannung von 85 *V* haben sie eine Tourenzahl von 1100 in der Minute. Die eigenartige Lagerung des Zapfens für das kleine Kettenzahnrad gestattet ein vollständig stossfreies Anfahren. Durch das Zwischenglied, die biegsame Welle, war es möglich, die Motore mit den federnden Wagenkasten zu verbinden. Der unten angehängte Kasten mit der Accumulatorenbatterie kann in zwei bis drei Minuten ausgewechselt werden, worauf der Wagen wieder betriebsfähig ist. Die Steuerung erfolgt durch ein Lenkrad mit der rechten Hand, so dass die linke den Hebel des Controllers bedienen kann. An Bremsen ist eine mechanische und eine elektrische angebracht. Die mechanische Bremse wird durch einen Fusstritt bethätigt und wirkt gleichzeitig am Motor wie am Radkranz der Hinterräder. Die Motoren leisten je 2 *PS*. Sie wiegen zusammen 160 *kg*. Die Batterie hat eine Capacität von 60 bis 70 Ampèrestunden, was für eine Fahrt von 30 bis 40 *km* ausreicht. Die Batterie besteht aus 44 Zellen, sodass die Motore mit einer Spannung von 60 bis 80 *V* arbeiten. Das Warmsignal ist elektrisch. Der Wagen wiegt 1250 *kg*. Er kann ausser dem Führer fünf Personen aufnehmen. Die Räder tragen Vollgummi von 70 *mm* Breite. Die grösste Geschwindigkeit der Wagen beträgt 18 *km* in der Stunde. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Droschken erster Klasse beträgt 12 bis 14 *km* in der Stunde. Die Ausführung des Wagens ist von der Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co., G. m. b. H. in Charlottenburg, bewirkt worden.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Ungarn.

Budapest. Nachtrag III zur Concessionsurkunde der Localbahn Budapest—St. Lörincz, betreffend die Umgestaltung ihrer schmalspurigen Linie auf elektrischen Betrieb.) Der „Vasuti és közlekedési közlöny" Nr. 83 und ff. veröffentlicht den mit Erlass des königl. ungar. Handelsministers vom 2. Juni. Z. 25 240 erflossenen Nachtrag III zur Concessionsurkunde der Localbahn Budapest—St. Lörincz, durch welchen diese zur Vornahme der Umgestaltung ihrer bisher mit Dampfkraft betriebenen Linie auf elektrischen Betrieb, zur Erweiterung der bisherigen Spurweite auf 1·435 *m*, zur Legung des zweiten Geleises im Bereiche der bestehenden Linie und zum Ausbau der projectirten Flügelbahn Kis-Pest—Kosárhalva—Erzsébetfalva, wodurch die Gesammtlänge der gesellschaftlichen Linie 12·3 *km* erreicht, ermächtigt wird. Die Baukosten dieser gesammten Arbeiten sind mit 1,199.000 fl. bemessen, wodurch das ursprüngliche mit 224.000 fl. bemessen gewesene gesellschaftliche Actiencapital auf 1,423.000 fl. erhöht wird, von welcher Summe 290.000 fl. für Beschaffung der Fahrbetriebsmittel und 30.000 fl. für Investitionen angerechnet sind. Die Maximal-Fahrgeschwindigkeit der Züge ist mit 40 *km* per Stunde bemessen.

Oedenburg. (Projectirte Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe in Oedenburg.) Ausbau und Kosten der Verbindungslinie zwischen den Bahnhöfen der Raab-Oedenburg-Ebenfurter Eisenbahn und der Südbahn-Gesellschaft.) Das Municipium der kgl. Freistadt Oedenburg hat den Beschluss gefasst, durch Gewährung einer ausgiebigen Subvention, unentgeltliche Ueberlassung von städtischen Grundstücken, Benützung der städtischen Strassen für die Geleisanlagen etc. den Bau einer im Bereiche Oedenburgs herzustellenden Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe zu fördern. Von dem in grösseren Dimensionen projectirten Strassen-, bezw. Localbahnnetze in Oedenburg und Umgebung soll vorerst die Verbindung zwischen den Bahnhöfen der Eisenbahn Raab—Oedenburg—Ebenfurt und der Südbahn und von dieser abzweigend ein nach den Hauptverkehrsrichtungen im Bereiche der Stadt sich verzweigendes Netz ausgeführt werden, dessen Herstellungskosten mit 395.000 fl. veranschlagt wird.

China.

Peking. (Erste elektrische Strassenbahn.) Am 24. August vollzog sich, wie die „Berl. Börse-Ztg." meldet, das asiat. Lloyd" entnimmt, ein in seiner Art historisches Ereignis für China durch die Eröffnung der ersten elektrischen Strassenbahn zwischen dem Peking-Bahnhofe Ma-chia-pu und dem Südthor Yung-ting-men von Peking. Die nächsten Jahre dürften in China weitgehende Bauten elektrischer Bahnen zeitigen, um so mehr, da der Charakter des Chinesen mit seiner Neigung zur Bequemlichkeit und die klimatischen Verhältnisse Chinas, ferner die bisherigen primitiven Verkehrsmittel Unternehmungen dieser Art nur förderlich sein können. Die elektrische Bahn Ma-chia-pu-Peking war bedingt durch die ungünstige Lage des Pekinghafenbahnhofes Maschinpu, welcher ca. 6 *km* vom angefahren Mittelpunkte der Stadt entfernt liegt. Die Projectirung und der Bau der elektrischen Bahn wurde der Firma Siemens & Halske, A.-G. Berlin übertragen. Die ganze Anlage in Disponirung sowohl wie Ausführung fand das ungetheilte Lob der massgebenden Herren der Eisenbahnverwaltung. Die Inbaulegung der Bahn erfolgte durch den General-Director der Nordchinesischen Bahnen, Hsü-ching-cheng (früher Gesandter in Berlin) unter Beisein von sechs anderen Ministern der Tsungli Yamen. Naturgemäss hatte sich auch eine zahlreiche Menschenmenge von Neugierigen eingefunden, die diese Bahn ohne Dampf nicht genug anstaunen konnten. Die Bahn erreicht jetzt ihren Endpunkt an dem mittleren Südthor Yung-ting-men der Chinesenstadt. Bei ihrer geringen Länge von nur etwa 3 *km* und infolge des Umstandes, dass bis zum mittleren Südthor, Chien-men, der Tatarenstadt noch weitere 3 *km* zurückzulegen sind, erscheint es einigermassen zweifelhaft, ob die Bahn vorläufig ein rentables Unternehmen sein wird. Das würde unbedingt der Fall sein, wenn die Bahn bis zum Chien-men oder wenigstens bis zu der Tieu-chiao (Brücke) fortgeführt werden würde. Dieser Fortführung steht aber im Wege, dass die Bahn durch die grosse Stadtmauer hindurch geführt werden müsste, und das ist ein Wagnis, welches die hohen chinesischen Würdenträger jetzt noch nicht auf sich nehmen wollen.

Literatur-Bericht.

Die Elektricität in Gewerbe und Industrie. Grundzüge für die Praxis über den Ausbau und den Betrieb elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Von W. Vogel, Ingenieur der Allg. Elektr.-Ges. in Berlin. Mit 182 Schaltungsskizzen und Abbildungen. Leipzig 1899. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt. Preis Mk. 6·—. Der Verfasser gibt in dem vorliegenden Buche eine gedrängte Abhandlung über das Wesen der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung und ist hiebei nur dem praktischen Bedürfnisse Rechnung getragen worden. Der Inhalt zerfällt in folgende Hauptabschnitte: 1. Elektrische und magnetische Grundgesetze. 2. Erzeugung der Elektricität. 3. Verwendung der Elektricität.

Digitized by Google

4. Fortheilung und Vertheilung der Elektricität. 5. Entwurf und Betrieb von Anlagen. 6. Tabellen über Maschinen und Motoren. Wir können dieses Werk nur auf das Beste empfehlen.

Die moderne Chemie. Eine Schilderung der chemischen Grossindustrie. Von Dr. Wilh. Bersch. Mit über 400 Abbildungen. In 30 zehntägigen Lieferungen à 30 kr. = 50 Pfg. 1899. A. Hartleben's Verlag in Wien. Angesichts der grossen Bedeutung, die heute die Chemie auf fast allen Gebieten des wirthschaftlichen Lebens erlangt hat, ist es fast eine Nothwendigkeit, dass auch der Laie über gewisse chemische Kenntnisse verfügt. In die chemischen und chemisch-technologischen Fachwerke nur für den Fachmann bestimmt sind, so ist das Erscheinen dieses Werkes „Die moderne Chemie" mit Freude zu begrüssen, welches in anziehender Sprache und fesselnder Darstellung und ohne bei dem Leser wesentliche chemische Kenntnisse vorauszusetzen, diesen mit den grossen chemischen Industrien vertraut macht.

Kochen und Heizen mittelst des elektrischen Stromes. Eine Studie über die wichtigsten jetzt existirenden elektrischen Koch- und Heizapparate und deren Anwendung. Von H. Voigt. Preis Mk. 2·40. Halle a. S. Verlag von Wilh. Knapp. 1899. Die vorliegende Arbeit verdient in den weitesten Kreisen Interesse und Verständnis für das Kochen und Heizen vermittelst des elektischen Stromes zu erwecken. Sowohl in der Fachpresse als auch in Tagesblättern finden sich Mittheilungen über diesen Gegenstand, welche dahin auslaufen, dass das Kochen und Heizen mittelst des elektrischen Stromes wohl sehr schön aber noch viel zu theuer sei. Dieses Vorurtheil zu beseitigen, wird das vorliegende Werk gewiss beitragen. Von dem Inhalte dieses unterhaltenden und lehrreichen Werkes, dem viele Illustrationen beigegeben sind, führen wir folgende Hauptabschnitte an: Das elektrischen Koch- und Wärmeapparate in der Hand der Hausfrau, sowie in Hôtels und Restaurants; die elektrischen Heizapparate in der Hand des Arztes und Naturforschers; die Anwendung der elektrischen Erwärmung auf industriellen und anderen Gebieten des praktischen Lebens; elektrische Zimmeröfen, und einer Vergleichung der Kosten des elektrischen Kocheus und Heizens mit den anderen jetzt üblichen Heizmethoden.

Elektrotechnisches literarisches Auskunftsbuch. Die Literatur der Elektrotechnik, Elektricität, Elektrochemie, des Magnetismus, der Telegraphie, Telephonie, Blitzschutzvorrichtung, Röntgen Strahlen, sowie der Carbid- und Acetylen-Industrie für die Jahre 1884—1899. Geschlossen am 1. Juli 1899. Mit Schlagwortregister. Zusammengestellt von Friedr. Schmidt-Hennigker. Fünfte ergänzte Auflage. Leipzig, Verlag von Oskar Leiner. 1899. Preis Mk. 0·75. Inhalt: Autoren-Alphabet, Carbid- und Acetylen-Industrie, Gas-Glühlicht, Röntgen Strahlen, Kalender, Zeitschriften, Schlagwortregister. Mit dieser neuen Auflage wird den Interessenten eine vollständige, nach bibliographischen Regeln durchgeführte Zusammenstellung aller im Buchhandel erhältlichen selbständigen Bücher und Druckschriften, umfassend das Literaturgebiet der Elektricität, gebeten.

Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Voit. Zweiter Band. 1. Heft. Der rotirende Umformer von Charles Proteus Steinmetz in Schenectady, N.-Y. Mit 11 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von Ferd. Enke. 1899.

Elektrotechnikers Notiz-Kalender. Fünfter Jahrgang. 1899/1900. Preis Mark 1·50. Leipzig. Verlagsbuchhandlung Schulze & Co.

Neue Preislisten. Jordan & Treier, Commanditgesellschaft, Wien, VII. Preisliste 1899 über Bogenlampen, Laternen-Zuhehör und Ersatztheile. Ein umfangreiches, 56 Seiten starkes Heft mit zahlreichen Illustrationen und folgendem Inhalte: Installation von Bogenlampen, Fixpunkt-Nebenschluss-Bogenlampen und Fixpunkt-Differential-Bogenlampen für Gleichstrom, automatische Schalter für Gleichstrom-Differential-Bogenlampen, Fixpunkt-Differential-Bogenlampen für Wechselstrom, Laternen, A. E. G. Dauerbrand-Bogenlampen für Gleich- und Wechselstrom, Effect-Bogenlampen, Bogenlampenwiderstände, Drosselspulen für Wechselstrom-Bogenlampen, Transformatoren für Wechselstrom-Bogenlampen, Aufziehvorrichtungen, lösbare Contact-Kupplung für Bogenlampen, Glocken für Bogenlampen und Laternen, Bogenlampenkohlen.

— Wilhelm Pfanhauser, Wien, VII. Specialfabrik aller Bedarfsartikel für Elektrogalvanik, Metallpolirung und Galvanoplastik, Maschinen- und Apparate-Bauanstalt, Fabrik chemischer Produkte. Preisliste 1899.

Patentnachrichten.

Aufgebote.

Wien, am 15. August 1899.

Patentclasse.

21 a. West Julius Henrik, Ingenieur in Berlin. — Schaltung für gemeinschaftliche Fernsprechleitungen zur Verhinderung des gleichzeitigen Anschlusses mehrerer Sprechstellen an dieselbe Leitung; Ein den sämmtlichen Sprechstellen gemeinschaftlicher Elektromagnet setzt eine Einstellvorrichtung und ein Triebwerk in Thätigkeit, welche nach Belieben die einzelnen, die Verriegelungsmagnete enthaltenden Zweige des Verriegelungsstromkreises vorübergehend unterbrechen können, wobei durch eine schnelle Reihenfolge von Unterbrechungen der Anker des in den betreffenden Zweig eingeschalteten Verriegelungsmagneten gegen eine Glocke schlägt und das Aufrechen gibt. Um diese Verriegelung, sowie den Anruf auch von Amte aus ausführen zu können, trägt der den sämmtlichen Sprechstellen gemeinschaftliche Elektromagnet eine zweite Wickelung von grosser Selbstinduction und hohem Widerstande, die in Brücke zur Sprechleitung liegt. — Angemeldet am 22. April 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 102496, d. i. 23. Februar 1898.

21 c. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Verbindung zwischen Leitern I. und II. Classe: Die Contactstelle wird mit einem Brei umgeben, der aus Leitern II. Classe mit einem Bindemittel beliebiger Art bereitet ist; hernach getrocknet und geglüht. Als Bindemittel lassen sich auch die wässerigen Salzlösungen der Oxyde verwenden, welche auch allein zur Herstellung der Verbindung dienen können, indem sie auf die Contactstelle wiederholt aufgetragen, getrocknet und geglüht werden. — Umwandlung des am 19. December 1898 angemeldeten Privilegiums.

— Heraeus W. C. Firma, Platinschmelze und chemisches Laboratorium in Hanau. — Verfahren zur Herstellung elektrischer Widerstände: Ein Gemenge von Platin oder Platinsalzen mit kieselsäurehaltigen Stoffen wird in reducirender Flamme oder Atmosphäre bis zum Schmelzen erhitzt, oder es werden vorgeformte Körper aus feuerfester Masse mit dem genannten Gemenge überzogen und hernach bis zur Schmelztemperatur erhitzt. — Angemeldet am 28. Februar 1899.

— Peloux Albert, Constructeur in Genf. — Elektrischer Motorzähler: Der mit einem Bremsmodell versehene Motorzähler hat feste, vom Hauptstrome durchlossene und feste, vom Nebenschlussstrome durchlossene Spulen. Ein auf der Achse befestigter paramagnetischer Kern wird durch die Nebenschlussspulen magnetisirt; der Kern hat Polschuhe, welche in den Wirkungsbereich der Hauptstromspulen reichen. Auf der Achse ist ein isolirter Stromsammler befestigt; auf diesem und der Achse schleifen zwei Bürsten. Durch den Stromsammler wird den Nebenschlussspulen der Strom so zugeführt, dass die Erregung der Polschuhe stets umgekehrt wird, wenn die auf die Polschuhen von den Hauptstromspulen ausgeübte Anziehung in eine Abstossung verwandelt werden sollte und umgekehrt. — Angemeldet am 19. Jänner 1899.

21 d. Songel Adolf, Professor in Darmstadt. — Schaltungsanordnung zur Erregung von Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen und Motoren: Die Nebenschlusswickelung ist einerseits an eine der Stromabgeberbürsten, bezw. an einen Pol der Zuleitung, andererseits an einen Punkt der Ankerwickelung entweder unter Vermittelung eines auf die Welle isolirt aufgesetzten Schleifringes oder unmittelbar durch den Eisenkörper des Ankers, die Welle und das Magnetgestell angeschlossen, zu dem Zwecke, die Nebenschlusswickelung mit der Hälfte der Betriebsspannung zu erregen. — Angemeldet am 20. Februar 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr. 101442, d. i. vom 4. Mai 1898.

21 g. D'Arlincourt Andrien Louis Augustin Charles, Student in Paris. — Elektromagnet: Der Anker besteht aus mehreren von dem Elektromagnetkerne verschieden entfernten Lamellen, wovon jede die nächstfolgende mit sich zieht und in die Wirkungssphäre des Elektromagneten bringt. — Angemeldet am 18. April 1899.

22. Wolferseck Herman Charles, techn. Chemiker in New-York. — Neuerungen bei einem Verfahren zur Herstellung von Mineralfarben und Farblacken durch Elektrolyse: Die Regenerirung des Elektrolyten erfolgt erst nach dem Entfernen des gebildeten Farbkörpers und vor der Rückkehr des Elektrolyten in das Zersetzungsgefäss, und wird der Elektrolyt während der Zersetzung bei einer constanten Temperatur erhalten und einem stetigen Kreislauf ausgesetzt. — Angemeldet am 1. Februar 1899.

Digitized by Google

40. Compagnie Electro-Metallurgique des Procédés Gin et Leleux, Firma in Paris. — Verfahren zur Verarbeitung von Nickel-, Kobalt-, Silber-, Blei- und Kupfererzen auf elektrischem Wege in einem Ofen, dessen eine Elektrode aus einem Metall besteht, dessen Bindungswärme mit den Metalloiden, an welche die zu gewinnenden Metalle im Erz gebunden sind, grösser ist, als jene der letzteren Metalle und bei welchem Verfahren der Strom blos dazu dient, das Erz in feurigen Fluss zu bringen, während die Abscheidung der gewünschten Metalle durch die chemische Einwirkung des Elektrodenmetalles auf das Erz erfolgt. — Angemeldet am 16. Mai 1899.

80 b. Junghahn Johann, Elektriker in Köln a. Rh. — Verfahren zur Herstellung von Kabelverlegungsrohren; Trinidad-Asphalt, fein gemahlener, ungelöschter, thoniger Kalk, Asphalt von Val de Travers, Cement und Kohlentheer werden in einer Mischmaschine erhitzt, innig vermischt, in einen knetbaren Zustand übergeführt und die erhaltene Masse wird durch eine Walzenpresse — ohne Mitführung von Luftbläschen — in die Form gedrückt — Angemeldet am 10. Mai 1899.

Entscheidungen.

Markenrecht.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 12. Jänner 1899, Z. 7080 ex 1898.

Die Vorschrift des § 5 Marken-Sch.-Ges. vom 6. Jänner 1890, R. G. Bl. Nr. 19, ist auf Wortmarken anwendbar.

Das durch diese Vorschrift eingeräumte Recht, Namen oder Firma zur Kennzeichnung von Waaren zu gebrauchen, umfasst auch die Befugnis, sich des Namens oder der Firma zur Kennzeichnung von Waaren mittelst Marke zu bedienen und diese Marke zur Registrirung zu bringen.

Die Beantwortung der Frage, ob eine nach § 5 M.-Sch.-G. geschützte Abkürzung einer Firma vorliegt, hängt von der Bedeutung ab, welche diese als Abkürzung gewählten Bestandtheile innerhalb des vollen Firmenwortlautes nach den Vorschriften des Handelsgesetzes zukommt.

Das durch den § 4 M.-Sch.-Nov. eingeräumte Klagerecht steht auch dem Inhaber eines früher unregistrirt vorgebrauchten, jedoch späterhin registrirten Waarenzeichens zu.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien. Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat im Einvernehmen mit den Ministern der Eisenbahnen, der Finanzen, des Handels und der Justiz der Firma Siemens & Halske in Wien die Bewilligung zur Errichtung einer Actiengesellschaft unter der Firma: „Bau- und Betriebs-Gesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien" mit dem Sitze in Wien ertheilt und deren Statuten genehmigt. Nach dem „B. B. C." beträgt das gesammte Actiencapital 50 Millionen Kronen und wird dasselbe von der Firma Siemens & Halske übernommen, welche ihrerseits wieder den grössten Theil, nämlich 45·7 Millionen Kronen, den Tramway-Actionären zum Bezuge anbietet wird. Die Tramway-Actionäre werden die Option erhalten, für ihre Actien entweder 400 fl. in Baarem oder 500 fl. in den Actien der neuen Betriebs-Gesellschaft, und zwar 150 fl. in Actien Lit. A und 150 fl. in Actien Lit. B zu beziehen. Den von den Actionären nicht absorbirten Rest von rungefähr 4·3 Millionen Kronen behält die Firma Siemens & Halske. Nach der Constituirung der Gesellschaft werden die von der Firma Siemens & Halske übernommenen Actien den Tramway-Actionären zum Bezuge angeboten und die Liquidation der Tramway-Gesellschaft in Angriff genommen werden. Das Statut der Gesellschaft regelt die Emission von 4 procent Obligationen im Maximalbetrage von 50,000.000 Kronen. Diese Obligationen werden successive nach dem sich ergebenden Bedarfe ausgegeben und gemäss der vertragsmässigen Verpflichtung von der Firma Siemens & Halske al pari übernommen werden. — Aus den Statuten sind noch folgende Bestimmungen hervorzuheben: Die Ernennung Abgiehen aus die Commanne und Wohlfahrtsfonds, Zinsen- und Tilgungs-Erfordernis der Obligationen, sowie Erfordernis für die Actientilgung, endlich die Beträge, welche für Erneuerungen an den der Commune ohne Entgelt zufallenden Theil in den Erneuerungsfond hinterlegt werden. Hierbei gilt als Grundsatz, dass unter Annahme einer jährlichen Verzinsung von 3½% der Anschaffungswerth nach Ablauf der normalen Gebrauchsdauer behufs Nachschaffung entsprechender Ersatzstücke zur Verfügung steht. Als normale Gebrauchsdauer gelten für Geleise zwanzig Jahre, für die Oberleitung fünfundzwanzig Jahre, für Drähte fünf Jahre und für das Strassenpflaster zwölf Jahre. Von dem Reste sind 5% vom noch nicht getilgten Actiencapital, sowie 2½% vom Nennwerthe des Anfangsexpitals auszuscheiden. Der Rest fällt zur Hälfte der Commune zu, wobei jedoch die Gesellschaft das Recht hat, Abzüge früherer Jahre aus den früher erwähnten 5% des Actiencapitals vorher zu decken. Das bilanzfähige Reinerträgnis ist zunächst zur Actientilgung zu verwenden. Von dem Gesammt-Erträgnisse jedes der Geschäftsjahre 1899 und 1900 erhalten zunächst die Actien Lit. A eine Dividende bis zu 7½%. — Von dem Ueberschusse werden 5% dem Reservefonds zugeführt, 10% als Tantième des Verwaltungsrathes, 5% als Tantième der Beamten gewidmet, und aus dem sodann verbleibenden Reste erhalten die Actien Lit. B eine Dividende bis zu 7½%, wobei jedoch den letzteren aus der Special-Reserve eine 5%ige Dividende garantirt ist. Hievor also nicht auf die an Stelle einer alten Tramway-Actie tretenden zwei neuen Actien eine Dividende von 18½ fl. entfällt, kann weder eine Dotirung der Reserven noch eine Bezahlung von Tantièmen erfolgen. Eine Dividende über 7½% wird während der ersten zwei Jahre überhaupt nicht vertheilt, sondern die verbleibenden Gewinnreste werden dem Reservefonds überwiesen oder auf neue Rechnung übertragen. Von dem Gesammt-Erträgnisse der folgenden Jahre erhalten zunächst die Actien, und zwar beide Kategorien in gleichem Masse, 5%ige Dividenden, sodann erfolgen die erwähnten Dotirungen, und über Verwendung des Restgewinnes entscheidet die Generalversammlung. In jedem Jahre kann der Verwaltungsrath, wenn er sich aus der Halbjahrsbilanz die Ueberzeugung eines zureichenden Ergebnisses verschafft hat, von 30. October ab eine Abschlagszahlung bis 4% beschliessen. — Der ordentliche Reservefonds ist zur Deckung aussergewöhnlicher Verluste bestimmt, kann jedoch durch Beschluss der Generalversammlung in einzelnen Jahren zur Ergänzung der Dividende bis auf 5% verwendet werden. Wenn die Actien über Pari begeben werden, ist der erzielte Agiogewinn einem Specialreservefonds zuzuweisen. Dieser Specialreservefonds dient folgenden Zwecken: 1. Zur Ergänzung bis zu 5%, 2. zur Deckung der, Kosten für die Begebung der Obligationen al pari, 3. zur Deckung der Kosten aus der Liquidation der alten Tramway und Errichtung der gegenwärtigen Gesellschaft, 4. zur Abschreibung von dem Werthe der Activen und zu Banzwecken.

Oesterreichisch-Ungarische Magnalium-Gesellschaft m. b. H. Am 18. d. M. hat in Berlin in den Bureaux der Firma E. Breslauer die constituirende Versammlung dieser Gesellschaft stattgefunden. Verwaltungsrath: Als Vorsitzender: Herr Emanuel A. Ziffer, Präsident der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn zu Wien, Vorsitzender, Rechtsanwalt Josef Jaffé, Gr.-Lichterfelde b. Berlin, stellvertretender Vorsitzender, Bela Egger, Generaldirector der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft zu Wien, Josef Klaudy, Dipl. Chem. u. k. Professor zu Wien, Dr. Ludwig Mach, Jena, Julius Hupfeld, Berlin, Ingenieur Fr. Meffert, Berlin; b) Vorstand: Director: Emil Breslauer, Collectiv-Procuristen: John Heckmann, Berlin, Otto Sachs, Berlin.

Würzburger Strassenbahn-Actiengesellschaft. Am 12. d. M. erfolgte der Abschluss des Vertrages zu sehen der Actiengesellschaft und der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert über die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Würzburger Trambahn.

Kupfer. Neue Kupferminen-Gesellschaft. In London wurde eine neue Actiengesellschaft, die Mount Chalmers Copper Mines errichtet, mit einem Actiencapital von 300.000 Lstr., eingetheilt in 70/eige cumulative Vorzugsactien à 1 Lstr. und 250.000 gewöhnliche Actien à 1 Lstr. Die Gesellschaft hat die Mount Chalmer Copper Mines erworben, die in den Cawarrell Goldfield District in Queensland gelegen sind und ungefähr 140 Acres umfassen.

Kupferstatistik. Nach der Aufstellung der Firma Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich am

	15. August 1899 t	15. Juli 1899 t	31. Juli 1898 t
Kupfervorräthe	26.613	22.715	25.161
Schwimmende Zufuhren	6.100	5.800	4.700
Zusammen ..	32.713	28.515	29.861
Preis für Chilibarren Lstr.	76	77	50.2/6

Die Gesammtzufuhren zu den europäischen Häfen betrugen bis 15. August 10.569 t (in Juli 20.342 t), die Gesammtabliefrungen 10.857 t (in Juli 16.327 t).

Schluss der Redaction: 22. August 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 36. **WIEN, 3. September 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgestellten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 459
Wechselstrom-Gleichstrom Umformer nach Art des Pancle-hauteurs von Hutin und Leblanc. Von Ingenieur L. Kallir 463
Ueber die Berechnung elektrischer Strassenbahnen. Von Ingenieur J. Feckl in Nürnberg 464

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 464
Ausgeführte und projectirte Anlagen 465
Patentnachrichten 466
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 466

Rundschau.

Wir haben schon einmal gelegentlich der Besprechung des Lamb'schen Systems auf die Bedeutung der elektrischen Schleppschiffahrt für den Binnenverkehr verwiesen, wir wollen heute an der Hand der E. T. Z. vom 3. August über die Versuche berichten, die die Firma Siemens & Halske in Berlin unternommen hat, um die Brauchbarkeit des Lamb'schen Systems und eines neuen vom Oberingenieur Köttgen ausgebildeten zu erproben. Mit staatlicher Genehmigung und Subvention wurde im Finowcanal eine Versuchsanlage errichtet, und zwar war die Länge der Versuchsstrecke für das Lamb'sche System 300 *m*, für das Köttgen'sche 1000 *m*; der Betrieb beider Systeme erfolgte durch Gleichstrom von 500 Volt. Bei dem Lamb'schen System werden die Schiffe durch kleine Locomotiven gezogen, die auf einem Tragseil ruhen. Sie vortheilhaft sich diese Anordnung für den von Lamb im Auge gehabten Zweck, gefüllte Bäume aus dem Walde herauszuschaffen, erwies, für die Schleppschiffahrt zeigte sie sich nicht geeignet. Die Horizontalcomponente des Zuges im Tragseil erzeugt bei Curvenmasten eine nach dem Wasser gerichtete Componente bis zu 3000 *kg*, welche von einem Anker oder einer Strebe aufgenommen werden muss; hiedurch geht aber der wesentlichste Vortheil des Systems, dass der Treppelweg freibleibt, verloren. Ferner zeigte es sich, dass es nicht möglich war, mit der Locomotive Curven zu befahren; das Zugseil stellt sich nämlich in den Curven unter einem gewissen Winkel, der dem betreffenden Curvenradius entspricht; an diesen so entstehenden Ecken entgleist dann die Locomotive. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, müssen zur Einhaltung eines gewissen Minimalradius an den Masten Façonstücke aus Stahlguss angebracht werden, wodurch die Masteconstructionen, die an und für sich der hohen Beanspruchung wegen nicht billig sind, noch vertheuert werden. In Erkenntnis dieser Nachtheile vermeidet Köttgen Tragseile und verwendet kleine Locomotiven, die sich auf einem Geleise am Ufer bewegen, das aus einer Hauptschiene, die ca. 85 % des Gewichtes der Locomotive trägt, und aus einer Nebenschiene zur Aufrechthaltung der Stabilität besteht; letztere Schiene kann überdies weggelassen werden, so dass der Treppelweg für die Pferde weiter gangbar bleibt. Die Hauptschiene nimmt die gesammte Zugkraft, sowie die für die Schleppschiffahrt charakteristische, senkrecht zum Geleise nach dem Wasser gerichtete Componente der Zugkraft auf. Fällt die Nebenschiene weg, dann erhält die Locomotive auf der dem Wasser zu gelegenen Seite zwei breite Räder, die ummittelbar auf dem Treppelwege laufen. Mit einer 4 *t* schweren Locomotive war man imstande, bei einer Geschwindigkeit von 5 *km* Lasten bis zu 1000 *t* fortzubewegen. Was die Kosten anbelangt, so würde ein Frachtsatz von 0·1 Pf. pro Tonnenkilometer bei einem Verkehr von 4—5 Millionen Tonnen die elektrische Schleppschiffahrt bereits rentabel machen, was im Vergleich mit den Kosten der Dampfschlepperei, die sich unter denselben Umständen bei Tagesbetrieb je nach der Länge der Fahrt auf 0·165—0·113 Pf. belaufen, eine namhafte Ermässigung bedeutet.

Edison erhielt ein Patent auf eine Glühlampe mit Glühfäden, die aus einem sehr schwer schmelzbaren porösen, nicht leitenden Material aus Oxyden seltener Erden besteht; in diesem Faden eingeschlossen liegen kleine, von einander isolirte Kohlentheilchen, zwischen denen sich ein Funkenstrom ausbildet, sobald ein Strom durchgeleitet wird. Versuchsresultate über diese Lampen liegen nicht vor; wir sind der Meinung, dass diese Glühfäden infolge der unvermeidlichen Carbidbildung geringe Haltbarkeit aufweisen werden.

Im 30. Hefte der E. T. Z. bespricht Max Schiemann die auch zur Patentirung angemeldete adhäsionsvermehrende, elektromagnetische Schienenschlittenbremse mit Radanlaufklotz; sie besteht aus einzelnen Formstücken aus magnetischem Material, die durch eine eiserne Schraube in der Längsrichtung sämmtlicher Spulenmitten zusammengehalten werden; diese Spulen werden so aneinander gereiht, dass wechselnde Magnetfelder entstehen; wir würden freilich die Anordnung der Spulen senkrecht zur Längsrichtung, sonach um 90° verdreht, gegen die vom Erfinder gewählte für geeigneter gehalten; welche Anordnung auch immer gewählt werden mag, der Erfolg besteht darin, dass, wenn vom Führerstande aus der Strom durch die Spulen geschlossen wird, diese Elektromagnete der Fahrtrichtung entgegen zurückgehalten werden und ein Radanlaufschuh vor das Rad gelegt wird. Wie Versuche ergaben, lief ein mit dieser Bremse ausgestatteter Anhängewagen nicht auf den Motorwagen auf.

In Heft 30 und 31 der E. T. Z. bespricht Professor Sengel aus Darmstadt die von ihm angestellten Versuche über das Verhalten einer Gleichstrommaschine mit zwei unabhängigen Wickelungen und aufgelegter

Digitized by Google

dritter Bürste, die höchstens die Breite eines Segmentes besitzt, so dass niemals durch sie eine Spule kurzgeschlossen werden kann. Die Versuche erstreckten sich auf das Verhalten der Maschine im Leerlauf bei aufgelegter dritter Bürste, dann bei einseitiger Belastung und auf die Verwendung der Maschine als Umformer.

Bei den Versuchen im unbelasteten Zustande stellte sich stets beim Auflegen der dritten Bürste eine mehr oder weniger starke Funkenbildung ein, da zwischen den beiden benachbarten, verschiedenen Wickelungen angehörigen Segmenten stets ein Spannungsunterschied herrscht, der seinen Ausgleich über die diese Segmente kurzschliessende dritte Bürste nach zwei Zweigen findet, die über die beiden Hauptbürsten führen. Jede neue Kurzschlusslage ändert die Richtung dieses Stromes. Es ergab sich nun, dass die dem Ausgleichsstrome entsprechende Energiemenge von der Polarität der Maschine abhieng und in einem Falle 108 *W* im anderen 35 *W* betrug; parallel damit ging die Funkenbildung; sie war lebhafter im ersten Falle, schwächer im zweiten. Prof. Stengel erklärt diese Eigenthümlichkeit durch den mit der Stromrichtung wechselnden Uebergangswiderstand zwischen Bürste und Collector. Thatsächlich zeigt sich bei Materialien verschiedener Art stets der Uebergangswiderstand von der Stromrichtung abhängig und was von diesen gilt, gilt in gleicher Weise bei Materialien derselben Art, die aber durch die Verarbeitung verschiedene physikalische Eigenschaften erhalten.

Der Unterschied in der Funkenbildung an der dritten Bürste machte sich auch bei einseitiger Belastung bemerkbar, obwohl derselbe hier weniger deutlich hervortrat als bei unbelasteter Maschine; die Funkenbildung erwies sich aber auch in diesem Falle als von der Stromrichtung abhängig. Die Möglichkeit, bei einer Maschine mit zwei unabhängigen Wickelungen durch eine dritte auf den Collector aufgesetzte Bürste dem Anker Strom zu entnehmen, lässt die Verwendung der Maschine als Umformer zu, ob damit in der Praxis Erfolge erzielt werden können, mag dahingestellt bleiben.

In der VII. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Hannover wurden eine Reihe actueller Fragen besprochen und Klagen über bestehende Uebelstände vorgebracht. In der Begrüssungsrede hob W. v. Siemens hervor, welch' ausserordentliche Verschwendung und unnöthiger Zeitaufwand die Vorarbeiten für die Projecte verursachen, eine Klage, die auch am Wiener Congresse Ober-Ingenieur Broek vorbrachte und zur Abstellung herausfordert; in der kommenden Vortragssaison dürfte es sich empfehlen, Vorträge mit Discussionen über derlei Fragen abwechseln zu lassen und über Mittel und Wege schlüssig zu werden, wodurch dieser, wie ersichtlich, auch in Deutschland unangenehm empfundene Uebelstand beseitigt werden kann.

Die Frage, wie das geltende Strafgesetz geändert werden müsse, damit die vorsätzliche, rechtswidrige Entwendung fremder elektrischer Arbeit gesühnt werden kann, bildete den Gegenstand eines umfassenden Referates des Prof. Dr. W. Kohlrausch. Auch unser Strafgesetzbuch kennt nur den Diebstahl beweglicher Sachen, zu denen die elektrische Arbeit nicht gezählt werden kann und enthält somach die gleiche Lücke, die nur durch eine Novelle zum Strafgesetze auszufüllen ist. In Deutschland wird dies nach den Mittheilungen des Prof. Kohlrausch sehr bald geschehen, hoffen wir, dass auch Oesterreich dem Beispiele folgt und einen Rechtsschutz für die elektrische Arbeit schafft.

K.

Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer nach Art des Panchahuteurs von Hutin und Leblanc.

Von Ingenieur **L. Kallir.**

Hutin und Leblanc haben zur Umwandlung von Wechselströmen in Gleichstrom bei dem von ihnen Panchahuteur genannten Apparate ein Verfahren angewendet, welches in einer allmählichen Umschaltung einer durch ein Wechselfeld inducirten Wickelung bezüglich des äusseren Stromkreises besteht. Die secundären Windungen eines Transformators werden durch Schleifringe, Collector und Bürsten derart an den äusseren Stromkreis geschaltet, dass die Zahl der wirksamen Windungen periodisch nach dem Sinusgesetze variirt, indem ein Theil der Windungen durch Gegenschaltung unwirksam gemacht wird, und ausserdem in dem Augenblicke, in welchem die in den Windungen inducirte E. M. K. ihre Richtung wechselt, auch der Sinn der Anschaltung der Windungen an den äusseren Stromkreis wechselt.*)

Das dem Verfahren zugründe liegende Princip lässt sich unter Vermeidung der von Hutin und Leblanc benützten Gegenschaltung auch in anderer Art zur Construction von Wechselstrom-Gleichstrom-Umformern verwenden, von welchen im Folgenden einige beschrieben werden sollen.

I. Anordnung ohne Collector.

Zunächst sei eine Anordnung besprochen, welche zwar keine praktische Verwendbarkeit besitzen dürfte, welche aber deshalb von theoretischem Interesse ist, weil sie einen möglichen Fall des Erzeugens von

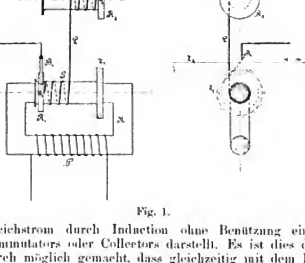


Fig. 1.

Gleichstrom durch Induction ohne Benützung eines Commutators oder Collectors darstellt. Es ist dies dadurch möglich gemacht, dass gleichzeitig mit dem Inductionsvorgange eine Formänderung des inducirten Leiters vorgenommen wird, und zwar eine solche Formänderung, durch welche keine Induction im Leiter erfolgt, welche aber bewirkt, dass die Richtung der

*) Sahulka, Z. f. E. 1888, p. 465; „Umwandlung von Mehrphasenströmen in Gleichstrom ohne Motorgenerator".

Digitized by Google

Induction im Leiter die entgegengesetzte wird, als sie wäre, wenn die Formänderung nicht stattgefunden hätte. Fig. 1 stellt die hiezu geeignete Anordnung dar. In die Bewickelung P wird Wechselstrom geschickt, so dass in dem Eisenkerne K ein Wechselfeld entsteht. Dasselbe folge dem Gesetze

$$z = Z \cos \omega t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Auf dem Eisenkerne sei eine Spule S drehbar angeordnet. Dieselbe kann durch ein Zahnrad z_1 und eine Zahnstange z_2 in Umdrehung versetzt werden. Die Zahnstange mache eine hin- und hergehende Bewegung, deren Geschwindigkeit nach dem Sinusgesetze mit der Periodicität des umzuwandelnden Wechselstromes variire. Hiedurch wird der flexible Leiter L, dessen Ende E_1 mit einem auf der Spule S befestigten Schleifringe R_1 verbunden ist, abwechselnd auf die Spule S aufgewickelt, dann abgewickelt, dann in entgegengesetztem Sinne aufgewickelt u. s. w. Wenn die Zahnstange in ihrer Mittelstellung steht, so ist gerade der ganze Leiter abgewickelt. Der sich jeweilig von S abwickelnde Theil des Leiters L werde von einer durch Federkraft in einem Drehungssinne spannenden Trommel T aufgewunden. Auf dieser Trommel sitzt ein Schleifring R_1, an welchen das andere Ende des Leiters L geschlossen ist.

Bezüglich der sinusartigen Hin- und Herbewegung der Zahnstange sei bemerkt, dass eine solche nahezu genau durch eine Kurbel und eine Pleuelstange, vollständig genau durch eine sogenannte Kurbelschleife erzielt werden kann. Um keine lange Zahnstange zu erhalten, könnte zwischen z_2 und z_1 noch eine Zahnradübersetzung eingefügt werden.

Unter den gemachten Annahmen wird die Zahl der jeweilig auf der Spule S befindlichen Windungen durch eine Sinusfunction darstellbar sein, die im allgemeinen dem Wechselfelde gegenüber eine Phasendifferenz aufweisen kann, also

$$n = N \sin (\omega t - \varphi) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Das Auf- und Abwickeln hat keine Induction in L zur Folge, das Wechselfeld inducirt eine E. M. K.

$$e = -n \frac{d z}{d t} = \omega N Z \sin (\omega t - \varphi) \sin \omega t$$

$$= \frac{\omega N Z}{2} [\cos \varphi - \cos (2 \omega t - \varphi)] \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Die Spannung zwischen den Schleifringen ist sonach eine Wellenspannung. Der constante Theil derselben, zugleich der Mittelwerth von e ist

$$M_{(e)} = \frac{\omega N Z}{2} \cos \varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

also abhängig vom Phasendifferenzwinkel φ. Die Gleichspannungscomponente der Wellenspannung hat den grössten Werth für $\varphi = 0$, d. h. wenn in dem Augenblicke, in welchem das Feld seinen Maximalwerth hat, die Zahl der aufgewickelten, inducirten Windungen Null ist.

$$M_{(e)\max} = \frac{\omega N Z}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

Der einem solchen Apparate entnommene Strom wäre ein pulsirender Gleichstrom, dessen Wellen durch einen eingeschalteten inductiven Widerstand abgeflacht werden könnten. Schaltet man jedoch zwei Apparate in Serie, in welchen Wechselfelder und Schaltung der Spulen eine Viertelperiode Phasendifferenz haben, dann ergeben die beiden Theilspannungen

$$e_1 = \frac{\omega N Z}{2} [\cos \varphi - \cos (2 \omega t - \varphi)] \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

$$e_2 = \frac{\omega N Z}{2} \left[\cos \varphi - \cos \left[2 \left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) - \varphi\right]\right]$$

$$= \frac{\omega N Z}{2} [\cos \varphi + \cos (2 \omega t - \varphi)] \quad . \quad . \quad . \quad 7)$$

eine resultirende Spannungsdifferenz

$$e = e_1 + e_2 = \omega N Z \cos \varphi$$

also eine constante Spannung, welcher der Maximalwerth

$$e_{\max} = \omega Z N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

gegeben werden kann.

Durch eine Anordnung der beschriebenen Art könnte sonach eine Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom oder Gleichstrom in Wechselstrom, schliesslich auch, wenn das Wechselfeld im Eisenkerne der Spule durch vorbeirotirende Magnetpole erzeugt würde, die Erzeugung von Gleichstrom unter Aufwendung mechanischer Energie erfolgen, und zwar ohne Collector oder Commutator. Dessen Function wird hier durch das Umwickeln besorgt.

Wäre der Leiter L und die Trommel T aus blankem Metalle, so wären die jeweilig nicht inducirten Windungen aus dem Stromkreise überhaupt ausgeschaltet. Eine Ausschaltung der unwirksamen Windungen wird in den folgenden Anordnungen durch Anwendung eines Collectors erzielt.

II. Anordnungen mit Collector.

In Fig. 2 stellt S in schematischer Weise eine Bewickelung vor, die auf einem Eisenkerne angebracht ist, in welchem durch eine mit Wechselstrom beschickte

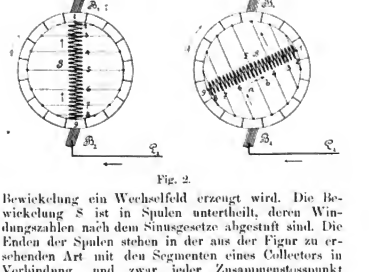


Fig. 2.

Bewickelung ein Wechselfeld erzeugt wird. Die Bewickelung S ist in Spulen untertheilt, deren Windungszahlen nach dem Sinusgesetze abgestuft sind. Die Enden der Spulen stehen in der aus der Figur zu ersehenden Art mit den Segmenten eines Collectors in Verbindung, und zwar jeder Zusammenstosspunkt zweier Spulen mit zwei, zu einem Durchmesser symmetrisch gelegenen Segmenten des Collectors.

Soll der Collector allein rotiren, während die Wickelung selbst ruht, so sind für m Spulen $m + 1$ Schleifringe erforderlich. Diese Schleifringe sind in den schematischen Figuren nicht gezeichnet, sondern blos die mit Schleifringen zu verbindenden Punkte nummerirt.

Digitized by Google

Auf dem Collector, der mit Synchrongeschwindigkeit rotirt, schleifen zwei Bürsten B_1 und B_2. In der Stellung 1 sind alle Spulen eingeschaltet, in Stellung 2 ist ein Theil der Spulen ausgeschaltet, schliesslich werden alle ausgeschaltet und dann wieder allmählig in entgegengesetzten Sinne in den Stromkreis eingeschaltet. Die Zahl der eingeschalteten Windungen lässt sich auch bei dieser Anordnung durch eine Sinusfunction darstellen. Zwischen den Bürsten B_1 und B_2 herrscht eine Wellenspannung, für welche die Formeln 3), 4) und 5) sinngemäss Geltung haben. Die Gleichspannungs-Componente erreicht ihren Maximalwerth, wenn im Augenblicke des Feldmaximums keine, im Augenblicke, wo das Feld Null ist, alle Windungen in den Stromkreis geschaltet sind.

Diese Anordnung zur Umwandlung eines Wechselstromes in einen gleichgerichteten Strom hat gegenüber der von Hutin und Leblanc angegebenen zwei Vortheile. Es ist einerseits bei gleich weitgehender Untertheilung der Wickelung die Zahl der nothwendigen Schleifringe nur halb so gross, andererseits der Spannungsverlust in der Wickelung des Umformers bei gleichem Kupferaufwande um etwa 36% kleiner. Denn während die Wickelung des Panchahnteurs dauernd in ihrer ganzen Ausdehnung vom Strome durchflossen wird, ist in dem hier besprochenen Falle ein wechselnd grosser Theil der Wickelung abgeschaltet; der Widerstand des eingeschalteten Theiles variirt nach dem Sinusgesetz, so dass sein Mittelwerth zum Maximalwerthe im Verhältnisse

$$2 : \pi$$

steht. Hat die eine hier verwendete Bewickelung den doppelten Querschnitt wie die beiden parallel geschalteten des Panchahnteurs, so werden sich auch die Verluste in Form von Stromwärme in den beiden Apparaten wie

$$2 : \pi$$

verhalten. Der Apparat von Hutin & Leblanc hat bei gleichem Kupferaufwand etwa die anderthalbfachen Kupferverluste des vereinfachten Apparates.

Eine gleichgerichtete constante Spannung ist zu erzielen, sobald zwei um eine Viertelperiode phasenverschobene Wechselströme zur Verfügung stehen. Fig. 3 stellt eine hiezu verwendbare Anordnung dar. Für jeden der beiden Wechselströme ist ein eigener Gleichrichter der früher beschriebenen Art vorhanden. *I* und *II*, die in Serie geschaltet werden. Nicht nur die Wechselströme, auch die Schaltung der Windungen in *I* und *II* weisen eine Viertelperiode Phasendifferenz auf. Die beiden Collectoren können auf gemeinsamer, mit Synchrongeschwindigkeit rotirender Achse montirt sein. Mit der Anordnung von Hutin & Leblanc für Zweiphasensysteme verglichen, ergibt diese Schaltung eine nur um zwei grössere Zahl von Schleifringen; denn jeder der Apparate *I* und *II* benöthigt nur um einen mehr als die halbe Zahl von Schleifringen eines Panchahnteurs von gleich weitgehender Untertheilung der Wickelung. Ferner ergibt auch diese Schaltung einen um 30% geringeren Stromwärmeverlust bei gleichem Kupferaufwande, u. zw. aus dem für den einfachen Umformer angeführten Grunde. Dagegen erfordert diese Anordnung die doppelte Collector- und Bürstenzahl des Panchahnteurs. In dieser Hinsicht ist jedoch eine Verbesserung möglich.

In Fig. 4 sind *I* und *II* wieder zwei einfache Umformer für die beiden phasenverschobenen Wechselströme. Die Mittelpunkte ihrer beiden Wickelungen sind durch einen Leiter *l* mit einander verbunden. Es werde zunächst der an die Bürsten B_1 und B_2 geschaltete Stromkreis betrachtet. Zwischen denselben liegt von jeder der beiden Wickelungen eine nach dem Sinusgesetz variirende Zahl von Windungen, so dass zwischen L_1 und L_2 eine constante Spannungsdifferenz entsteht. Damit diese Spannung gleich der in Fig. 3 erhaltenen sei, muss die Windungszahl der Bewickelungen unter sonst gleich bleibenden Verhältnissen verdoppelt werden.

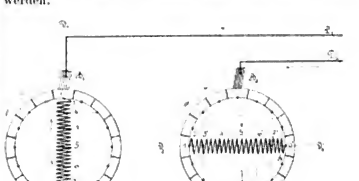


Fig. 3.

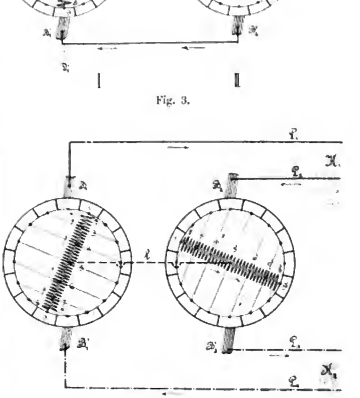


Fig. 4.

Der im Stromkreise K_1 fliessende Strom wird immer nur von den einen Hälften der Bewickelungen geliefert. Um auch die anderen Hälften gleichzeitig auszunützen, sind noch zwei Bürsten B_1' und B_2' vorhanden, an welche ein zweiter Stromkreis geschlossen ist. Auch zwischen diesen Bürsten herrscht eine constante Gleichspannung gleich der zwischen B_1 und B_2. Fig. 5 stellt die Schaltung in vereinfachter übersichtlicher Form dar. *I* und *II* sind die beiden Umformer, von welchen in einem bestimmten Augenblicke Windungen in verschiedener Zahl eingeschaltet sind. Durch den Leiter *l*, der die Mittelpunkte der Wickelungen

Digitized by Google

verbindet, wird nur dann ein Strom fliessen, wenn die Belastungen der beiden Stromkreise ungleich sind. Er führt dann die Differenz der Ströme in den beiden Stromkreisen. Diese sind von einander völlig unabhängig.

Zwischen den zwei Leitern verschiedener Stromkreise L_2 und L_3, L_1 und L_4 herrschen Wellenspannungen, ebenso zwischen einem dieser Leiter und dem Leiter l. Zwischen L_1 und L_2 und L_3 und L_4 herrscht eine Wechselspannung, deren Maximalwerth, wie eine einfache Ueberlegung zeigt, gleich dem Werthe der den Umformern entnommenen Gleichspannung ist, so dass also aus dem Secundärnetze einer nach Fig. 5 angelegten Umformerstation sowohl Wechselstrom als auch Gleichstrom entnommen werden kann, wie dies in der Figur durch einen eingeschalteten Transformator T und einen Gleichstrommotor M angedeutet ist.

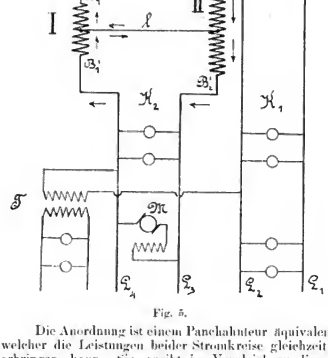


Fig. 5.

Die Anordnung ist einem Panchahuteur äquivalent, welcher die Leistungen beider Stromkreise gleichzeitig erbringen kann. Sie ergibt im Vergleich zu diesem einen um 36% geringeren Spannungsabfall, wie in den früheren Fällen. Zwar sind ferner hier zwei Collectoren vorhanden, gegenüber einem beim Panchahuteur, dagegen haben dieselben auch nur die halbe Stromstärke pro Bürste abzugeben, so dass jeder von ihnen nur etwa halb so gross sein muss als der des Panchahuteurs. Bei gleicher Unterheilung der Wickelungen ergibt sich für jeden der Apparate I und II die doppelte Anzahl von Schleifringen wie früher, weil jetzt auf eine halbe Bewickelung dieselbe Spannung und Windungszahl entfällt, wie früher auf eine ganze. Daher ist die Zahl der Schleifringe der ganzen Anordnung jetzt etwa doppelt so gross wie die des äquivalenten Panchahuteurs, dieselben haben aber auch nur den halben Strom zu übermitteln. Können also kleiner dimensionirt sein.

Es ist schliesslich auch eine Schaltung möglich, bei welcher die Stromabnahme von einem einzigen Collector durch zwei Bürsten erfolgt. Ein solcher Apparat ist aber in anderer Beziehung weniger vollkommen, indem das Kupfer nicht so gut ausgenützt wird, und auch mehr Schleifringe erforderlich sind, als beim äquivalenten Panchahuteur.

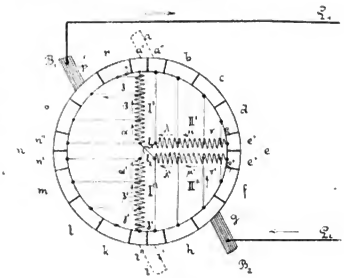


Fig. 6.

In Fig. 6 sind I' und I'' zwei gleichartige Bewickelungen, die den beiden Hälften der Bewickelung von I in Fig. 4 entsprechen, und die das von dem einen Wechselstrom erzeugte Feld derart unschliessen, dass die in ihnen inducirten E. M. Kr. in einem bestimmten Augenblicke die eingezeichneten Pfeilrichtungen haben. II' und II'' entsprechen in gleicher Weise dem um eine Viertelperiode phasenverschobenen Wechselstrome. Die Function des Leiters l in Fig. 4 besorgt hier l_1 und l_2. Die einzelnen Spulen sind in der aus der Figur ersichtlichen Weise an Collectorsegmente geschlossen. Die Segmente a, e, i und n sind getheilt. Der Stromverlauf ist der folgende: Stehen die Bürsten auf q und p, so sind die Spulen β, ε und λ' μ' eingeschaltet. Kommen die Bürsten dann auf h und r, so wird γ zu- und μ' abgeschaltet; kommen sie endlich mit a' und i' in Berührung, so wird λ' abgeschaltet, gleichzeitig δ eingeschaltet. Wenn die Bürsten hierauf die Segmente a' und a'' einerseits, i' und i'' andererseits kurzschliessen, so sind die Spulen I' und I'' parallel geschaltet. Die in denselben inducirten E. M. Kr. sind gleich, der Strom wird sich nach Massgabe des in beiden parallel geschalteten Zweigen ungleichen Uebergangswiderstandes am Collector vertheilen. Wenn die Bürsten zu a' und a'', i' und i'' gerade symmetrisch stehen (punktirte Stellung der Figur), wird der Strom in beiden Spulen gleich sein, dann in I' allmählich abnehmen, in I'' zunehmen, bis schliesslich die Bürste a' verlässt, und I' ganz ausgeschaltet wird. Diese Umschaltung wird ohne Funken am Collector erfolgen, weil sie von keiner Aenderung des die beiden Wickelungen durchsetzenden Kraftfeldes begleitet ist; dieselbe Zahl von Kraftlinien, die durch das Stromlaswerden der Wickelung I' verschwindet, wird gleichzeitig durch das Entstehen des Stromes in der Wickelung I'' wieder erzeugt. Eine analoge Parallelschaltung und Wechslung der Spulen findet für die andere Phase statt, wenn die Bürsten über e' und e'', n' und n'' zu stehen kommen.

Digitized by Google

Es sei schliesslich noch darauf hingewiesen, dass die Schaltungen der Fig. 3, 4, 5 und 6 auch dann Verwendung finden können, wenn es sich um die Umformung von Dreiphasenstrom handelt. In diesem Falle ist für die Primärwickelungen der Umformer die Scott'sche Schaltung anzuwenden.

Ueber die Berechnung elektrischer Strassenbahnen.

Von Ingenieur **J. Fckl** in Nürnberg.

Nachtrag.

Zum leichteren Verständnis der Abschnitte IV und V des im Hefte 33 veröffentlichten Artikels, bezw. der Ableitung der Formeln 16) und 26), dienen die folgenden beiden, dem Manuscripte meines Artikels beigegeben gewesenen Figuren: das zur Figur 3 zugehörige Fahrplanschema Figur 3*a* und Figur 6, welche bei Ableitung der Formel 23) in Betracht gezogen werden möge*).

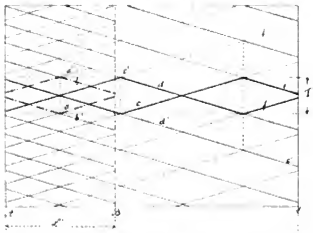


Fig. 3*a*.

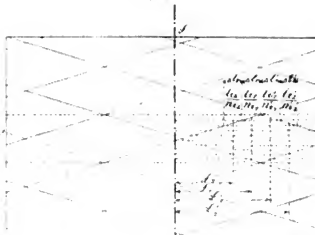


Fig. 6.

Bezüglich des Stromverbrauches sämmtlicher Wagen während einer Periode**) ist folgendes zu bemerken:

Der Stromverbrauch für den Betrieb sämmtlicher Wagen während einer Periode lässt sich auf die gleiche Weise, wie der Stromverbrauch für einen Motor- oder Zugkilometer berechnet wird, bestimmen. Denkt man sich in Fig. 3*a* die stark ausgezogenen und ebenso die strichpunktirten, gleichgerichteten Linien des graphischen Fahrplanes derart parallel verschoben und aneinander gereiht, dass die Theile *a b c d e* und *f* nach *a' b' c' d' e'* bezw. *f'* kommen, so erhält man als Ergebnis je eine volle Hin- und Rückfahrt auf der Strecke *A—C* und *A—B*.

Unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen ist der Stromverbrauch auf den zu *a b c d e* und *f* gehörigen Theilstrecken selbstverständlich gleich dem Stromverbrauch auf den nämlichen Strecken für die zeitlich verschobenen Theile des graphischen Fahrplanes *a' b' c' d' e'* und *f'*. Der Stromverbrauch sämmtlicher Wagen während einer Periode ist somit gleich dem Verbrauche je eines Motorwagens oder Zuges bei einer vollen Hin- und Rückfahrt, im vorliegenden Falle auf den Strecken *A—B* und *A—C*. (E. T. Z. vom 2. Februar 1899. Seite 111)*).

* Seite 439, linke Spalte, Zeile 4 von oben.

**) Seite 438, linke Spalte, Abschnitt 3.

* Auf Seite 438, linke Spalte, Zeile 24 von oben, ist irrthümlich beigefügt: „multiplicirt mit der Wagenzahl".

Wenn auf der ganzen Linie nur ein Wagen verkehren würde, so wäre eine Periode gleich der vollen Dauer einer Hin- und Rückfahrt und der Stromverbrauch während einer Periode gleich dem Verbrauche dieses einen Wagens. Wenn *n* Wagen verkehren, so verbrauchen sie in der gleichen Zeit somal so viel Energie als ein Wagen, und daher in einer Periode, welche nun gleich ist dem *n*ten Theile der Dauer einer Hin- und Rückfahrt, ebensoviel Energie als ein Wagen während der Hin- und Rückfahrt. D. R.

In der Anm. auf Seite 438 soll Z. f. E., anstatt E. T. Z. stehen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Concurs-Ausschreibung. Vom Rectorate der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag erhalten wir folgendes Schreiben:

An der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag kommt mit 1. October 1899 eine Constructursstelle bei der Lehrkanzel für Physik und Elektrotechnik zur Besetzung.

Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahres-Remuneration von 1200 fl. ö. W. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In besonders rücksichtswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung der Verwendung auf weitere zwei Jahre platzgreifen. Bewerber um diese Stelle haben sich über gründliche elektrotechnische und physikalische Kenntnisse, sowie über eine längere praktische Verwendung im Laboratorium auszuweisen. Die documentirten mit einer 50 kr.-Stempelmarke zu versehenden Gesuche um Verleihung dieser Stelle sind an das Professoren-Collegium der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag zu richten und sind unter Anschluss eines curriculum vitae bis 15. September 1899 bei dem Rectorate der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag einzubringen.

Hiebei wird bemerkt, dass zufolge des Gesetzes vom 31. December 1896, R. G. Bl. Nr. 8 ex 1897 den Constructeuren und Assistenten der technischen Hochschulen, sofern sie die österreichische Staat-bürgerschaft besitzen und allen geforderten Qualifications-Bedingungen, wozu insbesondere die mit Erfolg abgelegte II. Staat-prüfung gehört, zu-sprechen, der Charakter von Staatsbeamten zukommt.

Kohlenproduction. Vor zwei Jahren feierte die Kohle ihren 700. Geburtstag. Ihr französischer Name „houille" soll von einem Schmied Huillioz herrühren, der zuerst im Jahre 1197 eine in der Nähe von Publémont aufgefundene Kohle verwendete. Der Gebrauch wurde bald allgemeiner, und schon um 1220 wurden Kohlengruben bei Lüttich und Hainault ausgebeutet. In

Digitized by Google

England begann man damit erst im 14. Jahrhundert. Dort galt der neue Brennstoff für ausserordentlich gesundheitsschädlich, so dass erst 200 Jahre später die Kohle sich auch die Haushaltungen erobern konnte. In Frankreich entstanden die ersten Gruben 1320 in Roche la Molière und le Forez. Schon 100 Jahre früher hatte man in Norddeutschland mit der Gewinnung von Kohle begonnen; dagegen wurden die schlesischen, sächsischen und die Ruhrkohlen erst viel später erschlossen. Oesterreich (Böhmen trat vor etwa 150 Jahren in den Wettbewerb energisch ein, vorher hatte man dort den Gebrauch von Kohle geradezu deshalb gemieden, weil sie soviel stärkere Wirkungen erzielte, als die alten Brennstoffe. — Die Production der Hauptkohlenländer in den Jahren 1895,96 ist in folgender Tabelle wiedergegeben:

	Production in Tonnen	
	1895	1896
Belgien	20,500.000	20,500.000
Frankreich	27,750.000	28,500.000
Deutschland	104,000.000	104,000.000
Ver. Staaten	151,000.000	172,000.000
England	191,250.000	192,750.000
Gesammtproduction ..	489,500.000	517,750.000

(Mitgetheilt vom Internationalen Patentbureau Carl Fr. Reichelt, Berlin NW. 8.)

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Brünn. (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der Brünner elektrischen Strassenbahnen.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die k. k. Statthalterei in Brünn beauftragt, hinsichtlich des von der Stadtgemeinde Brünn vorgelegten Projectes für die Umgestaltung der bestehenden Dampftramway rücksichtlich der Linien I Schreiberwald–Karthaus und II Ugartestrasse–Centralfriedhof für Personenverkehr mit elektrischem und Frachtenverkehr mit Locomotivbetrieb, dann für die neuen anschliesslich für den Personenverkehr dienenden und elektrisch zu betreibenden Strassenbahnen III Ende Kröna–Grosser Platz, Eichenhügel und zurück durch die Tivoligasse in die Ledeckstrasse (Landhaus) mit der Variante III a über den Lužanskyplatz, IV Obrowitz–Zeile–Grosser Platz, V Kröna–Ende Plankengasse mit der Variante Dornichgasse–Kumrowitz, VI Getreidemarkt–Klostergasse, vereint hinsichtlich der Linien III bis VI die Tracenrevision und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Amtshandlung unmittelbar an dieselbe anschliessend die Stationscommission und politische Begehung aller Linien I bis VI vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, bei anstandslosem Ergebnisse der gedachten Amtshandlungen den Bauconsens für das ganze begangene Project oder für einzelne Theilstrecken desselben zu commissione mit dem Bemerken zu ertheilen, dass derselbe erst nach erfolgter Concessionsertheilung in Kraft tritt.

Graz. (Elektrische Bahnen in Graz.) In Graz wurde am 24. Juli d. J. der elektrische Betrieb auf allen Linien der Grazer Tramway-Gesellschaft aufgenommen, nachdem schon am 15. Mai d. J. ein geringerer Theil des Strassenbahnnetzes dem elektrischen Betriebe übergeben wurde.

Diese Umwandlung erfolgte auf Grund eines seitens der Grazer Tramway-Gesellschaft mit der Stadtgemeinde Graz geschlossenen neuen Vertrages, durch welchen die ursprünglich bis 1908 währende Vertragsdauer bis zum Jahre 1948 verlängert wurde, wogegen die Gesellschaft verpflichtet ist, das etwa 12 Bahnkilometer umfassende, normalspurige, zweigeleisige Pferdebahnnetz auf elektrischen Betrieb umzugestalten und eine Reihe von neuen, zum Theile eingeleisigen Linien in der Länge von etwa 25 *km* in der Stadt und die Umgebung zu bauen.

Die Grazer Tramway-Gesellschaft übertrug der Firma Siemens & Halske in Wien die Arbeiten für die Umwandlung auf elektrischen Betrieb, während sie die Ausführung der Um- und Neubauten der Geleisanlage, sowie der Hochbauten selbst besorgte.

Das gesammte Strassenbahnnetz wird von einem einzigen grossen Betriebsbahnhofe versorgt, welcher in der Steyrergasse angelegt wurde und sowohl das Kraftwerk als auch die Wagenhalle und die Werkstätten, sowie ein Verwaltungsgebäude umfasst.

Das für wesentliche Erweiterung vorgesehene Kraftwerk besitzt vorläufig drei Wasserräderkessel von Dürr-Gehre in Mödling mit je 185 *m²* Heizfläche für 10 Atm. Dampfdruck und Brennkohlenfeuerung eingerichtet und mit Ueberhitzer ausgerüstet, ferner die nöthigen Pumpen, Wasserreinigungs-Apparate, Wasserspeicher u. dgl., und endlich drei liegende, von der Alpinen Montangesellschaft in Andritz gelieferte 300pferdige Tandem-Condensations-Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung, welche mit Aussenpol Dynamomaschinen von Siemens & Halske in Wien unmittelbar gekuppelt sind und Gleichstrom von 550 *V* Betriebsspannung liefern.

Der Wagenpark umfasst 40 theils ein-, theils zweimotorige Motorwagen, deren Untergestelle und Kästen von der Waggonfabrik, vorm. Johann Weitzer in Graz geliefert wurden, während die gesammte elektrische Einrichtung derselben von Siemens & Halske in Wien erzeugt und eingebaut wurde. Für den Bedarfsfall sind überdies 20 umgestaltete Pferdebahnwagen als Anhängewagen in Bereitschaft.

Die Stromzuführung erfolgt durchwegs von oberirdisch geführten Arbeitsleitungen mittelst des bekannten Siemens'schen Contactbügels, welcher es ermöglicht, die Arbeitsleitung mit der geringsten Anzahl von Quer- und Spannedrähten und ohne besondere Weichenkörper auszuführen, so dass das Strassenbild nur ganz unwesentlich beeinträchtigt wird, was allgemein lobend anerkannt wurde.

Die Einfachheit dieses Oberleitungssystemes von Siemens & Halske kommt am Jakominiplatze, auf welchem sämmtliche Linien kreuzen, beziehungsweise abzweigen, besonders zum Ausdrucke.

Der Verkehr wickelt sich in Zeiträumen von $3^1/_2$ bis 7 Minuten regelmässig ab, wobei die zulässige Fahrgeschwindigkeit in der Stadt mit 15 *km*, auf den Aussenlinien mit 20 *km* in der Stunde behördlich bestimmt wurde.

Variante *km* 0·8,9 bis 1·4,5 und *km* 3·0,1 bis *km* 3·3·4: Anordnung der politischen Begehung. Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 12. August die k. k. Statthalterei in Graz beauftragt, hinsichtlich der von der Grazer Tramway-Gesellschaft vorgelegten Variantenprojecte der elektrischen Kleinbahn Graz–Gösting durch die Bienengasse, Hackergasse und den Calvarienberggürtel im Zuge der Theilstrecke *km* 0·8,9 bis 1·4,5 und der Variante für die Theilstrecke *km* 3·0,1 bis 3·3·4 die politische Begehung einzuleiten.

Krumelbach. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer Ordnung zwischen Kammelbach und Ybbs a. d. Donau.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Dr. Ernst Weiss, Hof- und Gerichtsadvocaten in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe zwischen der Station Kammelbach der k. k. Staatsbahnlinie Wien–Amstetten und der Dampfschiffstation Ybbs a. d. Donau im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Leobersdorf. (Elektrische Bahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Paul Schmidt, Ingenieur in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit Elektricität zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Leobersdorf der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Ober-Waltersdorf, Ebreichsdorf, Unter-Waltersdorf, Reisenberg und Pischelsdorf nach Schwechat mit einer Abzweigung von Rauchenwarth nach Ebergassing ertheilt.

Marienbad. (Ergebnis der politischen Begehung der elektrischen Strassenbahn.) Das von der k. k. Statthalterei in Prag vorgelegte Ergebnis der am 29. Mai durchgeführten Tracenrevision, Stationscommission und politischen Begehung rücksichtlich des Projectes für eine schmalspurige mit elektrischer Kraft zu betreibende Strassenbahn in Marienbad wurde zur Kenntnis genommen. Das k. k. Eisenbahnministerium hat auf Grund dieses Ergebnisses für die Theilstrecke *km* 0·3 bis 1·8,9 den Bauconsens mit dem Bemerken ertheilt, dass derselbe erst nach Ertheilung der Concession in Kraft tritt.

Stübing. (Elektrische Kleinbahn Stübing–Uebelbach.) Auf Grund des Ergebnisses der am 8. November 1898 durchgeführten Tracenrevision und Stations-Commission der projectirten normalspurigen Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von der Station Stübing der Linie Wien–Triest der Südbahn-Gesellschaft nach Uebelbach, sowie der diesfälligen, nachträglich durchgeführten Variantenstudien zum Zwecke der thunlichsten Abrückung der Trace von der mit einer Pulverpatronenpresse verbundenen Jamtfabrik bei Kilometer 3·2 und dem Pulverwerke nächst Kilometer 9·2 hat das k. k. Eisenbahnministerium die Tracenführung der gedachten Kleinbahn im allgemeinen genehmigt.

Teplitz. (Elektrische Kleinbahn von der Haltestelle Kreuzschenke nach Klostergrab.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Teplitzer Elek-

Digitized by Google

tricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft in Teplitz die Bewilligung zur Kommunale technischer Vorarbeiten für eine elektrisch zu betreibende, schmalspurige Kleinbahn von der Haltestelle Kreuzschenke der Kleinbahn Teplitz—Eichwald über Tischau, Kosten und Neu-Wernsdorf nach Klostergrab ertheilt.

Wien. (Wiener elektrische Strassenbahnen: Linie 1. Wallfischgasse, Schwarzenbergstrasse über den Schwarzenbergplatz, durch die Beethovengasse bis zum Staatsbahnhofe; 2. vom Neuen Markt durch die Tegetthoffstrasse und Operngasse zum Getreidemarkt; endlich 3. durch die Thaliastrasse von der verlängerten Lerchenfelderstrasse zur Auerspergstrasse bis zur Montleartstrasse.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat unterm 1. August die k. k. Statthalterei in Wien beauftragt, hinsichtlich der vom Magistrate der k. k. Haupt- und Residenzstadt Wien vorgelegten Detailprojecte der Wiener elektrischen Strassenbahnen für die oben genannten Linien die Trassenrevision und bei ausfallendem Ergebnisse dieser Amtshandlung anschliessend an dieselbe die Stationscommission und politische Begehung einzuleiten. Die k. k. Statthalterei wurde gleichzeitig ermächtigt, bei ausfallendem Commissionsergebnisse den Bauconsens im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums zu commissione zu ertheilen.

Deutschland.

Magdeburg. (Magdeburger Strassen-Eisenbahn.) Auf der kleinen Theilstrecke Ulvenstedterstrasse—Werder ist am 18. v. M. der elektrische Betrieb eröffnet worden, der in den Einnahmen die bemerkenswerthe Steigerung von 65% gegen die gleiche Zeit des Vorjahres erhöht hat. Auf einer der Hauptlinien der Gesellschaft, Nordstadt—Sudenburg, wird der elektrische Betrieb in den ersten Tagen des September beginnen; Probefahrten auf derselben finden bereits seit einigen Tagen statt.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

Classe.

1. M. 16.520. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegen einander umlaufenden Walzen. — Mechanischer Bergwerks-Actienverein, Mechernich. 22./7. 1898.
„ M. 16.799. Elektromagnetischer Erzscheider mit gegen einander umlaufenden Walzen. — Mechanischer Bergwerks-Actienverein, Mechernich. 18./11. 1898.
20. C. 7844. Theilleiter-Einrichtung für elektrische Bahnen mit Umschaltung durch Drehkreuz. — Emanuel Cervenka und Simon Mahler, Prag. 19./12. 1898.
21. B. 21.305. Verfahren nebst Einrichtung zur Vertheilung von elektrischer Energie. — Reginald Belfield, London. 30./8. 1897.
„ B. 24.382. Anordnung an Schreibtelegraphen zur Ermöglichung von deren Benutzung durch Jedermann. — Paul Braun, Stuttgart. 1./3. 1899.
„ P. 10.422. Sammlerelektrode. — Alexander Pallavicini, Berlin. 16./2. 1899.
„ R. 13.068. Verwendung der beim Betriebe von Zweiflüssigkeitsbatterien entstehenden Gase zur Anreicherung, bezw. Fortgestaltung der Depolarisationsflüssigkeit. — Walter Rowbotham, London. 23./3. 1898.
26. F. 11.509. Elektrischer Zünder für Gasglühlichtbrenner. — Karl Franzen, Köln a. Rh. 16./1. 1899.
4. H. 21.528. Elektrische Zündvorrichtung für Grubenlampen. — Julius Heer jun., Bochum. 18./1. 1899.
20. L. 12.943. Selbsthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. — August Lange, Berlin. 9./2. 1899.
21. H. 21.585. Dynamomaschine zur directen Erzeugung eines gleichgerichteten Stromes. — J. W. H. Th. Heberle, Sala, Schweden. 27./1. 1899.
„ H. 22.035. Ankerwicklung für Wechselstrommotoren; Zus. z. Pat. 98.653. — Helios, Elektricitäts-Actiengesellschaft, Köln. 27./4. 1899.

Classe.

21. J. 5241. Klemmvorrichtung für Bogenlampen. — W. C. Johnson, Rückwerth Grafsch. Kent. Engl. 28./3. 1899.
„ R. 12.869. Verfahren zur Erzeugung eines gegen die Spannung um 90° und mehr verschobenen Magnetfeldes; Zus. z. Pat. 96.636. — Carl Raab, Kaiserslautern. 17./2. 1899.
83. H. 22.153. Uhr mit rotirendem Elektromotor. — Georg Hummel, München 29./5. 1899.
4. K. 17.681. Verstellbare Reflectoren für Scheinwerfer-Beleuchtung. — Körtting & Mathiesen, Leutzsch-Leipzig. 13./2. 1899.

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

20. 105.540. Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung und mechanischen Theilleiterbetrieb. — C. F. Ph. Stendebach, Leipzig. 19./8. 1898.
21. 105.490. Verfahren nebst Einrichtung, um das Nachbleiben des Stromes in Wechselstromkreisen zu beeinflussen. — Westinghouse Electric Company, Limited, London. 24./11. 1896.
„ 105.461. Einrichtung von Stromentweichungen aus elektrischen Leitungen. — O. Krüger & Co., offene Handelsgesellschaft, Berlin. 28./5. 1898.
„ 105.462. Elektrische Schaltungseinrichtung zum gegensätzigen, selbsthätigen Ausweichen zweier Lampen — L. Horwitz, Berlin. 23./7. 1898.
„ 105.463. Anordnung zur Magneterregung von Serien-Motoren und Maschinen. — Helios Elektricitäts-Actiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 8./11. 1898.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Starkstrom-Leitungsmaterialien. Wir erhalten folgendes Rundschreiben dto. Wien, 25. August 1899:

Im Anschlusse an das Circular der Kabelfabriken vom 1. Februar d. J. erlauben wir uns ergebenst mitzutheilen, dass nach einer neuerlichen Besprechung die Unterzeichneten sich verpflichtet haben, den Verkauf des „Starkstrom-Leitungsmateriales" ausschliesslich nach den neuen Normalien*) am 1. October d. J. zu beginnen. Die Unterzeichneten haben sich ausdrücklich gegenseitig verpflichtet, nach diesem Termine andere Querschnitte und Isolationsarten, die von den Normalien abweichen, nicht mehr zu liefern. Mit der Bitte, Ihrigen geneigtest zur Kenntnis nehmen zu wollen, zeichnen Hochachtungsvoll Felten & Guilleaume, Wien und Budapest. Kabelfabrik-Actien-Gesellschaft Wien und Pressburg. Perei & Schacherer, Budapest. Siemens & Halske, Wien. Oskar Steiner, Schwechat. Franz Pokisch, Wien. Jordan & Tercier, Commandit-Gesellschaft.

Scott Janney Electric Co. in Trenton, Staat New-Jersey, wurde, nach dem „B. B. C.", am 15. August d. J. eine neue grosse elektrische Gesellschaft protokollirt: die „Scott Janney Electric Co." mit dem Capitale von 30 Millionen Dollar. Dieselbe soll die Entwickelung der Elektricität in allen ihren Arten und Erzeugerschaften praktisch betreiben, aber der Charter dieser Gesellschaft ist ein sehr weitumgreifender, denn unter den vorgesehenen Operationen der Gesellschaft findet man auch den Bau und den Betrieb neuer Bahnen, Bau von Schiffen und Schiffahrt, Bau von Canälen und Fabriken, Betrieb von Bergwerken etc.

Electric Lighting and Traction Company of Australia. Unter dieser Firma wurde in London eine Actiengesellschaft mit einem Capital von 300.000 Lstr. eingebracht in 50.000 6%ige cumulative Vorzugs-Actien à 5 Lstr. und 50.000 gewöhnliche à 5 Lstr., errichtet. Zweck der Gesellschaft ist die Lieferung von elektrischem Licht und elektrischer Kraft in den australischen Colonien. Von der Gesellschaft wurde die New Australian Electric Company und die A. C. Alcock Electric Light and Motive Power Company (Ltd.) angekauft.

Ober-Spree, Gesellschaft für Accumulatoren-Werke. Nach dem „Frankfurter Acumär" hat die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen und ihre Gruppe eine neue Actiengesellschaft unter der Firma „Ober-Spree, Gesellschaft für Accumulatoren-Werke" mit 3 Millionen Mark Actiencapital errichtet. Die neue Gesellschaft hat die Accumulatoren-Patente des Dr. Majert, sowie eine bereits fertige in Königs-Wusterhausen gelegene Accumulatorenfabrik erworben.

*) Siehe „Z. f. E." 1899, Heft 25, S. 405: „Normal-Isolations-Typen". D. R.

Schluss der Redaction: 29. August 1899.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Annahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 37. **WIEN, 10. September 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Die Reichenberger Strassenbahnanlage mit Pufferbetrieb. Von M. U. Schoop, Ober-Ingenieur 467
Nebenschluss-Automat für elektrische Glockensignal-Linien mit Ruhestrom 473
Die elektromagnetischen Gedächtnisregeln. Von J. K. Sumec. 475

Kleine Mittheilungen.

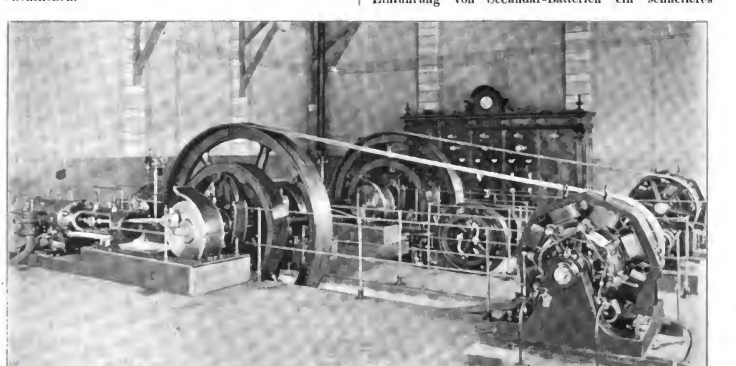
Verschiedenes 475
Ausgeführte und projectirte Anlagen 476
Literatur-Bericht 476
Patentnachrichten 477
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 477

Die Reichenberger Strassenbahnanlage mit Pufferbetrieb.

Von **M. U. Schoop,** Ober-Ingenieur.

Die Reichenberger Strassenbahnanlage, gebaut von den Oesterreichischen Schuckert-Werken in Wien, bietet infolge der localen, ungünstigen Terrainverhältnisse für den Techniker viel Interesse; dieser Umstand hat mich in erster Linie veranlasst, die Beschreibung besagter Anlage an dieser Stelle zu veröffentlichen.

gemacht hatte, der Aufstellung eines neuen Maschinensatzes vorzuziehen sei, um die enormen Belastungsschwankungen im Netze, welche bei der ungemein hügeligen Bodenbeschaffenheit der Strecke auftreten von der Maschinenanlage nach Möglichkeit fernzuhalten, anderseits, dank der durch die Batterie geleisteten Reserve, um gegen die Eventualität einer vorübergehenden Betriebsstörung geschützt zu sein. Diesen beiden Umständen hatte denn auch hauptsächlich die Einführung von Secundär-Batterien ein schnelleres



Nachdem zuerst nur reiner Maschinenbetrieb in Frage kam und trotzdem von vorneherein Veranlassung genommen wurde, den Umfang der Anlage so zu bemessen, dass nicht allein den vorliegenden Bedürfnissen entsprochen, sondern auch darüber hinaus weitergehende Ansprüche (Kraftabgabe u. s. w.) befriedigt werden konnten, trat man, als die erste Erweiterung der Anlage nöthig wurde, der Frage näher, ob nicht die Beschaffung einer Pufferbatterie, da man inzwischen anderwärts günstige Erfahrungen mit derartigen Batterien

Tempo zu verdanken, sowohl auf dem Continente, als auch in England, und seit dem Jahre 1894 in Nordamerika, wo man im allgemeinen den Accumulatoren in erhöhterem Masse, als anderswo, unberechtigtes Misstrauen entgegenbrachte.

Wie bereits angedeutet, waren bei der vorstehenden Strassenbahnanlage ausserordentliche Terrainschwierigkeiten zu überwinden, und ein Blick auf das Strecken-Längenprofil (Fig. 4) genügt, um sich von der Thatsache zu überzeugen, dass kaum 200 *m* des Geleises in der

Digitized by Google

Horizontalen liegen; die Strecke weist lange und bedeutende Steigungen auf und zwar unter anderem:

Bahnhofstrasse	$50^0/_{00}$	auf 450 *m*
Wienerstrasse	$60^0/_{00}$	„ 300 *m*
Pragerstrasse durchschnittlich	$70^0/_{00}$	„ 300 *m*
mit einer maximalen Steigung von	$98^0/_{00}$	„ 50 *m*
Turnerstrasse	$75^0/_{00}$	„ 100 *m*
Kaiser Josefstrasse	$45^0/_{00}$	„ 300 *m*
und	$65^0/_{00}$	„ 500 *m*

u. s. f.

Die Spurweite beträgt 1 *m*, der kleinste Radius 20 *m*; zur Verlegung gelangten durchwegs Phönix-Rillenschienen im Gewichte von 33·5 *kg* per laufenden Meter auf Schotterbettung, wobei dieselben mit doppelten Laschen verbunden wurden.

Zur Zeit ist ein $7^1/_2$ Minuten-Verkehr vorgesehen, wofür ein Wagenpark von sechs gleichzeitig laufenden Wagen, an welche nach Bedarf Anhängewagen gekuppelt werden können, erforderlich ist. In den enggebauten Strassen beträgt die Maximalgeschwindigkeit 8, in den breiten hingegen 12 *km* pro Stunde, so dass die ganze Strecke incl. der Aufenthalte an elf Haltestellen in 20 Minuten befahren wird.

Die Kraftcentrale, welche gegenwärtig nur für reine Bahnzwecke die Stromlieferung zu decken hat, schliesst einen Gebäudecomplex in sich, welcher eine Fläche von ca. 990 m^2 bedeckt und sich in Maschinenhaus sammt Dienstwohnung, Kesselhaus, Kohlenschuppen, Schornstein, sodann ein besonderes zweistöckiges Haus in Shedbau für die Pufferbatterie und geräumige Wagenhalle mit Lackirereiwerkstätte gliedert; der Schornstein besitzt eine Höhe von 50 *m*.

Die Maschinenanlage, deren elektrischer Theil von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schnekert und Cie. in Nürnberg, deren Kessel und Dampfmaschinen von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Breitfeld, Danek und Cie., Prag, geliefert wurden, besteht zur Zeit aus je zwei vollständig gleich ausgeführten Sätzen, wobei der eine Satz als Reserve dient und genügend Platz für einen dritten, für eventuelle spätere Erweiterung der Anlage vorgesehen ist.

Jede der zwei horizontalen Compound-Condensations-Dampfmaschinen hat 700 *mm* Hub, 350 bezw. 550 *mm* Cylinder-Durchmesser und ist für 130 Umläufe pro Minute construirt. Beide mit Heizmänteln versehenen Cylinder haben je vier unten liegende Corlissschieber, von denen jeweilen zwei den Auslass steuern. Die Hochdruck-Cylinder-Steuerung ist mit einem im Schwungrade angeordneten Axenregulator System Dörfel-Pröll verbunden, welcher durch Verstellung des Secundär-Excenters auf die Einlassschieber derart einwirkt, dass die Tourenschwankung bei plötzlicher Belastung oder Entlastung um $^1/_{10}$ der jeweilig vorhandenen Belastung ca. $2^1/_2{}^0/_0$ beträgt, und dass bei plötzlicher vollständiger Entlastung derselben im Normalbetriebe eine Tourenschwankung von $5^0/_0$ eintritt, die sich aber auf dem Tachogramm blos durch eine einzige Welle zeigt. Die Luftpumpe hat einen Differential-Kolben von 400, bezw. 200 *mm* Durchmesser, 180 *mm* Hub, deren Ablaufwasser, in einem separaten Unterflur-Kühlapparat abgekühlt wird, um dasselbe wieder als Einspritzwasser benützen zu können.

Zur Erzeugung des zum Maschinenbetriebe nöthigen Dampfes dienen zwei im Kesselhause aufgestellte Zweiflammrohr-Kessel von je 80 m^2 Heizfläche, für 8 Atm. Dampfüberdruck, mit Planrostfeuerung, von welchen einer für eine Maschine ausreicht, während der zweite Kessel als Reserve dient. Durch passende Einschaltung ausreichend vieler Dampfabsperr-Ventile ist man jederzeit in den Stand gesetzt, nach Belieben jeden Kessel für sich oder beide Kessel parallel in dieselbe Rohrleitung arbeiten zu lassen. Als Speisorgane dienen zwei Duplexpumpen von je 7·8 m^3 Leistungsfähigkeit. Jede derselben kann das Speisewasser entweder direct aus dem Brunnen in die Speisewasser-Cisterne heben oder aus dieser jedem der beiden Kessel zuführen.

Bei den an einem Maschinen-Aggregate seinerzeit vorgenommenen Consum- und Nutzeffect-Bestimmungen ergaben sich folgende Daten:

		Normaler Betrieb	Forcirter Betrieb
Dauer des Versuches . . in Stunden		7	8
Gesammt-Speisewasserverbrauch	*kg*	8488·5	12.420
ab Condens- } Kesselhaus . . .	*kg*	114·0	114
wasser } Maschinenhaus .	*kg*	95·0	80
verbleibt	*kg*	8279·0	12.226·0
Mittlere indicirte Leistung der Dampfmaschine . . . . . in	*PS*	152·8	192·2
Daher Dampfverbrauch pro Stunde und *PS* . . . . . in	*kg*	7·74	7·95
Der Dynamo zugeführte Arbeit . in	*PS*	128·35	166·4
Effective Leistung der Dampfmaschine . . . . . in	*PS*	132·2	171·4
Wirkungsgrad der Dynamos. .	$^0/_0$	90	91
Gleitverlust der Riemen (angenommen)	$^0/_0$	3	3
Wirkungsgrad d. Dampfmaschine	$^0/_0$	86·5	88·2
Mittlere Tourenzahl per Minute		125·9	125·04
Heizfläche des Kessels 80 m^2			
Rostfläche des Kessels 1·65 m^2			
Per Stunde und 1 m^2 Heizfläche verdampft . . . . . in	*kg*	15·2	19·4
Kohle verbrannt per Stunde . . in	*kg*	162·0	227·5
Kohle verbrannt per Stunde und 1 m^2 Rostfläche. . . . . in	*kg*	98·3	137·8

Der elektrische Theil der Anlage gliedert sich in Dynamomaschinen, Accumulatoren-Batterie, Wagenpark, Leitungsnetz und Schalttafel. Bei Normalbetrieb arbeitet zur Zeit eine der beiden gleichgrossen von der Dampfmaschine direct mit Riemen angetriebenen Nebenschlussdynamos à 184 *A* und 600 *V* parallel geschaltet mit der Batterie auf's Netz, während die zweite Dynamo vorderhand lediglich Reservezwecken dient und nur zum normalen täglichen Betriebe erst hinzugezogen wird, nachdem die projectirten neuen Nebenlinien der Reichenberger Strassenbahn fertig gestellt sein werden, wobei dann der dritte Satz Dampf- bezw. Dynamomaschine zur Aufstellung gelangt.

Die Accumulatoren-Batterie System Gottf. Hagen in Kalk b. Köln ist, wie angedeutet, in einem für diese Zwecke eigens aufgestellten Gebäude mit drei Etagen placirt, von dem die dritte für eine etwaige spätere Erweiterung der Accumulatoren-Anlage vorgesehen ist. Die Batterie besteht aus 280 Elementen und besitzt eine Capacität von 264 Ampèrestunden bei einstündiger Entladung. Dieselbe gestattet jedoch für kurze Zeiträume Entladestromstärken bis zu 530 *A* und kann mit einem maximalen Strome von 164 *A* aufgeladen werden. Während des Bahnbetriebes sind die sämmtlichen 280 Zellen hintereinander geschaltet und bleiben es auch während der Ladung, behufs welcher jedoch die Generatordynamos von einer Zusatzmaschine unterstützt

Digitized by Google

werden. Die Batterie dient nicht nur dazu, beim Parallel-, bezw. Pufferbetrieb die Dynamos bei intensiver Netzbelastung zu unterstützen und als Spannungsregulator zu arbeiten, sondern besorgt auch die Stromlieferung Tag für Tag in der Eigenschaft einer Capacitäts-Batterie, indem der Strombedarf zu Zeiten geringer Streckenfrequenz — morgens von $6^1/_2$ bis 8 Uhr und abends von 8 Uhr bis zum Schluss der Betriebsschicht — von ihr allein gedeckt wird, wobei eine nicht unerhebliche Verkürzung der Betriebszeit, bezw. der Kessel, Dampf- und Dynamomaschinen und deren Bedienung, sowie eine entsprechende Kohlenersparnis resultirt. Auf diesen Punkt komme ich nochmals zurück.

Für den normalen $7^1/_2$ Minuten-Betrieb sind gegenwärtig 7 Motorwagen erforderlich; 2 weitere Wagen derselben Type, sowie 2 Anhängewagen dienen zur Reserve. Die Motorwagen sind zweiachsig, enthalten im Wagenkasten 16 Sitzplätze, auf der vordern Plattform 6, auf der hintern Plattform 7 Stehplätze und sind mit je 2 Elektromotoren à 15 *PS* ausgerüstet. Das Gewicht eines Wagens mit completer Ausrüstung, jedoch ohne Führer und Nutzbelastung beträgt 7400 *kg*. Die ganze bisher befahrene Strecke ist in 3 Zonen eingetheilt, deren Fahrtpreise 5 bezw. 7 und 10 kr. betragen. Nach den bis heute erfolgten Erhebungen werden täglich ca. 2560 Personen befördert. Mit der Inbetriebnahme der im Jahre 1899 erbauten neuen Linie Tuchplatz—Röchlitz wird der Wagenpark um 5 zweiachsige Motorwagen (16 Sitz- und 14 Stehplätze) und 4 Anhängewagen erweitert. Diese Motorwagen, welche zusammen alsdann den Betrieb in der Stadt übernehmen, sind mit je 2 Elektromotoren à 24 *PS* ausgerüstet. Das Wagengewicht stellt sich auf ca. 8200 *kg*. Von den noch verbleibenden 6 Stück älteren Motorwagen dienen 4 Stück zum Betrieb der Strecke Tuchplatz—Röchlitz, 2 Stück für beide Linien als Reserve.

Die Arbeitsleitung besteht aus einem oberirdisch verlegten blanken 8·3 *mm* starken Hartkupferdraht, der über der Mitte des Geleises isolirt aufgehängt ist und an zwei Stellen (Ecke der Neisse- und Bahnhofstrasse und in der Schützengasse) gespeist wird. Die Leitung ist in den breiten Strassen, wie Bahnhofstrasse, Kaiser Josefstrasse, an verzierten Rohrmasten, in den engen Strassen an an den Häusern angebrachten Mauerrosetten, vom Ende der Kaiser Josefstrasse bis zum Volksgarten an geschmackvollen Façoneisenmasten befestigt. Die Isolation ist durchwegs eine doppelte, so dass die Ausführung der Anlage den höchsten Anforderungen bezw. der Betriebssicherheit gerecht wird. Zum Schutze der die Arbeitsleitung kreuzenden oder zu derselben parallel laufenden Telephondrähte beim etwaigen Herabfallen derselben, sind auf der Arbeitsleitung mit Fanghaken versehene imprägnirte kleine Holzleisten an aufgeklemmten Messingstützen befestigt; als Rückleitung dienen die Schienen, welche zu diesem Zwecke unter sich und an den Stössen durch Kupferbügel aus 10 *mm* starkem gut verzinntem Kupferdraht leitend verbunden sind.

Schalttafel. Motorwagen und Vertheilungsnetz können Anspruch auf ein besonderes Interesse für den Techniker nicht machen, weshalb von einer detaillirten Beschreibung derselben, sowie deren Wirkungsweise Abstand genommen werden kann. Als für den Elektrotechniker in erhöhtem Masse wissenswerth erschien mir vielmehr der Nachweis, inwiefern die Aufstellung einer genügend stark dimensionirten Sammlerbatterie für derartige Anlagen kleineren Umfanges bedeutende Vortheile, sowohl vom rein technischen als auch commerciellen Standpunkte aus involvirt, auf welche übrigens in theilweise erschöpfender Weise schon früher von anderen Autoren hingewiesen wurde.

An dieser Stelle möchte ich mir erlauben, auf den bedeutenden Unterschied hinzuweisen, welcher zwischen einer ihrem Namen entsprechend functionirenden „Pufferbatterie“ und einer „Puffercapacitätsbatterie“ existirt. Die Erfahrung hat gelehrt, dass Pufferbatterien, welche als solche verkauft wurden und die speciell der Forderung zu genügen hatten, die Spannungsschwankungen im Netze auszugleichen und im positiven oder negativen Sinne zu „puffern“, nachträglich dennoch zum Rein-Accumulatorenbetrieb herangezogen wurden, wenn auch allerdings zu Zeiten schwachen Verkehres. Dass dieser Umstand die Lebensdauer einer Batterie unmittelbar tangiren muss, ist einleuchtend; denn für den Verkäufer, der für die geleistete Garantiezeit einzustehen hat — und 10 Jahre sind eine lange Zeit! — kann es nicht gleichgiltig sein, ob eine Batterie, anstatt einmal pro 24 Stunden zweimal gehoben bezw. entladen wird. Diesen Punkt sollten die Accumulatoren-Fabrikanten wohl erwägen und eventuell in ihren Preislisten fixiren und präcisiren. Gewiss kann bei der Bestimmung der Grösse einer Accumulatorenbatterie für Pufferzwecke die streng mathematische Berechnungsmethode nicht in Betracht kommen; vielmehr gentigen in den meisten Fällen bei der Projectirung solcher Anlagen Erfahrungs- und „Gefühlswerthe“. Trotzdem thut man gut, sich stricte vor Augen zu halten, für welche Zwecke eine Batterie in einer Tramcentrale zur Verwendung gelangt, hiebei etwa zweckmässig folgende Eintheilung zu Grunde legend:

1. Puffercapacitätsbatterie;
2. Pufferbatterie für den Ausgleich und Unterstützung von Stunden-Belastung;
3. Pufferbatterie für den Ausgleich von momentanen Belastungen.

Die Puffercapacitäts-Batterie sub 1 ist bereits definirt worden. — Nun kann die Pufferbatterie sub 2 im Gegensatz der sub. 3 genannten ausserdem von Augenblick zu Augenblick wechselnde Stromschwankungen nach im Tagesverlauf, eventuell verschieden ausfallende mittlere Belastungen der einzelnen Stunden ausgleichen. In Industrie-Centren z. B. wird der Fall auftreten können, wo in den Zeiten von 6—7 Uhr morgens, 12—2 Uhr mittags und 6—7 Uhr abends die Streckenfrequenz derart zunimmt, dass, um derselben zu genügen, der Zehnminutenbetrieb ohne Anhängewagen durch Fünfminutenbetrieb mit Anhängewagen ersetzt werden muss, wobei natürlich nach Verlauf dieser periodisch auftretenden Verkehrsfluctuationen die Betriebsverstärkung in Wegfall kommt. Würde dieselbe Anlage den Strombedarf ohne Batterie zu decken imstande sein, so müsste das Maschinenaggregat selbstverständlich entsprechend grösser gewählt und auf eine annähernd gleichmässige Betriebsspannung verzichtet werden.

Die sub 3 angeführte Batterie ist derart dimensionirt, dass sie lediglich dazu dienen kann, Pufferstösse aufzunehmen, bezw. abzugeben und die Netzspannung annähernd constant zu halten; aber die eigentliche Capacität der Batterie ist im Vergleich zur Maschinenleistung unbedeutend, wenn dieselbe auch natürlich nicht unter ein gewisses Minimum sinken kann und in erster Linie durch die möglicherweise aufzunehmende Maximal-

Digitized by Google

leistung des Generators (vorkommender Fall bei kleineren Anlagen, wenn sämmtliche Wagen in Ruhestand sich befinden) bestimmt wird. Diese Pufferbatterie wird am Anfange und am Schlusse jeder Betriebsschicht so ziemlich dieselbe Ladung besitzen, und benöthigt somit, im Gegensatze zu der Puffercapacitäts-Batterie, keine Vollaufladung. Würde beispielsweise der Dynamostrom normal 200 *A*, die höchst zulässige Ladestromstärke des Accumulators 100 *A* betragen und tritt nun der eben erwähnte Fall ein, so ist leicht einzusehen, dass der Accumulator Schaden nehmen wird, ja nehmen

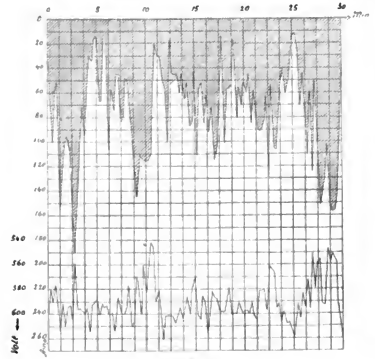


Fig. 1.

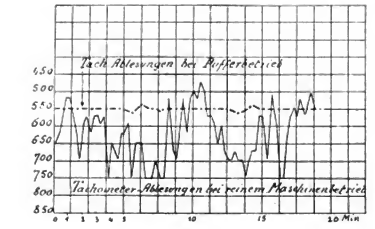


Fig. 1 *a*.

muss, denn dieser Fall wird ja bei ein und derselben Anlage tagtäglich auftreten. Die Ansicht, zufolge welcher jeder Accumulator bis zu einem gewissen Grade auch eine Stromreserve bilden soll, ist gerechtfertigt und bei den Consumenten zu sehr zur Ueberzeugung geworden, als dass eine dagegen laufende Behauptung Aussicht auf Erfolg hätte. Tritt einmal eine Betriebsstörung ein, so wird die Batterie auch in den meisten Fällen den Gesammtbetrieb für einen Zeitraum decken können, welcher genügt, die benöthigten Reparaturen in aller Ruhe vorzunehmen. Bei ernstlichen Störungen wird ebenfalls immer so viel Zeit zur Verfügung stehen, um den Reservemaschinensatz in Betrieb zu setzen.

Wie schon bemerkt, kann also von einer genau ziffermässigen Bestimmung der Batterieleistung keine

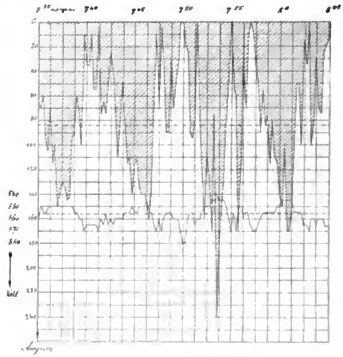
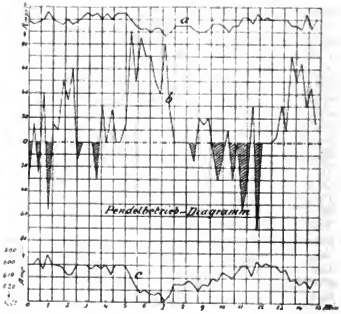


Fig. 2.



a Maschinenleistung
b Entladung — Ladung der Batterie
c Netzspannung

Fig. 3.

Rede sein, höchstens wären etwa die Faustregeln aufzustellen:

a) Je grösser der Accumulator, desto gleichmässiger und günstiger der Betrieb.

Digitized by Google

b) Der einstündige Entladestrom des Accumulators darf niemals kleiner als die normale, d. i. mittlere Maschinenleistung sein.

c) Die Anzahl der benöthigten Elemente wird durch die Klemmenspannung beim Pufferbetrieb, welche pro Element einen Werth von rund 2 *V* aufweist, bestimmt.

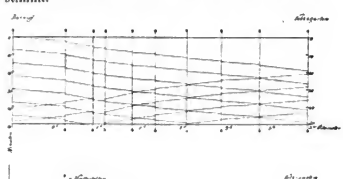


Fig. 4.

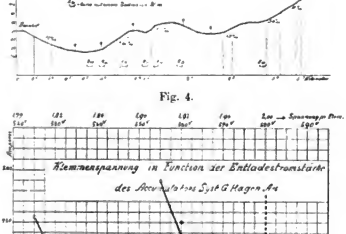


Fig. 5.

Die Anschaffung einer grösseren Batterie wird sich trotz höherem Anlagecapital infolge der Ersparnisse an Kohlen, sowie Bedienung und geringerer Abschreibung (sowie grösserer Betriebssicherheit) in Kürze bezahlt machen.*)

Die Reichenberger Strassenbahn-Batterie ist eine Puffercapacitäts-Batterie und derart bemessen, dass sie sowohl im Parallelbetrieb mit den Maschinen die Netzspannungsschwankungen auf ein Minimum reduciert, als auch den Gesammtbetrieb zu Zeiten geringer Frequenz während ca. 8 Stunden allein übernehmen kann. Aus beistehenden Diagrammen (Fig. 1, 2, 3) ist der Unterschied in den Spannungsschwankungen bei reinem Maschinen-, Puffer- und reinem Accumulatorenbetrieb auf den ersten Blick zu erkennen; noch auffälliger kommt der Unterschied bei Maschinen- bezw. Pufferbetrieb am Tachometer-Diagramm zum Ausdruck (siehe Fig. 1 *a*). Bevor der Accumulator der Anlage einverleibt wurde, kam es z. B. Sonntag abends öfters vor, dass die Spannnng von 600 *V* auf 450—400 *V* herunter sank und die sechs in den Wagen angebrachten, in Serie geschalteten 100voltigen Lampen nur noch rothglühend brannten.

Die Curve *a* (Fig. 3) repräsentirt das Maschinenleistungs-Diagramm bei Parallel- (Pendel) Betrieb, die Curve *c* dasjenige der Consumspannung, welche in diesem Falle mit Accumulatorspannung gleichbedeutend ist. Die der Batterie zukommenden Entladungs-, bezw. Ladungsströme beim Pendeln sind durch eine dritte Curve *b* veranschaulicht, wobei die durch dieselbe begrenzten, unter der Abscissenachse liegenden Flächen behufs grösserer Uebersichtlichkeit schraffirt sind. Man sieht sofort, dass der Accumulator in der betreffenden Beobachtungszeit von 15 Minuten, während welcher die Aufschreibungen gemacht worden sind, bedeutend mehr Strom aufgenommen, als abgegeben hat; doch findet diesbezüglich eine fortwährende Verschiebung der Verhältnisse statt, je nach der Intensität der Verkehrsfrequenz. Zur Zeit*) ist der Accumulator sowohl als auch das Generatoraggregat noch nicht ganz ausgenützt und werden es erst dann sein, wenn die neu hinzukommenden und jetzt im Bau begriffenen Bahnstrecken dem normalen Betrieb einverleibt sind. — Inwiefern durch das Hinzuschalten des Accumulators zum Generator eine, praktisch gesprochen, constante Belastung des letzteren erzielt worden ist, illustrirt in einwandfreier Weise ein Vergleich der Maschinenleistungs-Diagramme bei reinem Maschinen-, bezw. Pendelbetrieb aus Fig. 3 *a* und Fig. 1. Bei jenem schwankt die Gesammtbelastung zwischen 190 und 12 *A*, bei dem Parallelbetrieb zwischen 105 und 87 *A*, welchen Beträgen Spannungswerthe von 558 und 620 *V*, bezw. 586 und 628 *V* entsprechen; oder mit anderen Worten:

Bei reinem Maschinenbetrieb variirt die Dynamobelastung zwischen 106 und 7 *KW*, bei Pendelbetrieb zwischen 61 und 54 *KW*; das ist aber ein sehr bemerkenswerthes Resultat, welches geeignet ist, die durch Anschliessen einer Pufferbatterie an eine (bestehende) Tramcentrale sich ergebenden Vortheile in die Augen springen zu lassen. Nun beweisen diese beiden letzteren Batteriespannungen (586 und 628 *V*, resp. 2·16 und 2·04 *V* pro Element), dass am Accumulator, sofern nur momentane Pufferladungen, bezw. Entladungen in Betracht kommen, eine Klemmenspannung disponibel ist, welche wesentlich höher ist, als die unter anderen Betriebsverhältnissen in Rechnung zu ziehende Entladespannung desselben, welche im Mittel zu 1·9 *V* anzunehmen ist, jedoch je nach System und Regime von diesem Werthe abweichen kann.

Jüngst ist von P. Girault in der „Industrie électrique", Paris, in einer längeren Abhandlung darauf

*) Was für einen ökonomischen Nutzen die Einführung von Pufferbatterien für Strassenbahnbetriebe darbietet, illustriren am besten nachfolgende Angaben: Die Direction der Reichenberger Strassenbahn-Gesellschaft theilte mir kürzlich gütigst mit, dass in der dortigen Anlage seit der Aufstellung der Batterie monatlich 150 fl. an Kohle und Entlohnung erspart würden; das macht aber pro Jahr 1800 fl. Bei der Züricher—Hirslandener Strassenbahn mit Pufferbetrieb sank der Kohlenverbrauch pro Pferdekraft und Stunde auf 1·5 *kg* herunter, gegenüber ca. dem doppelten bei reinem Maschinenbetrieb. Die Remscheider Strassenbahnanlage erzielte durch den Pufferbetrieb eine jährliche Kohlenersparnis, die einem Betrage von 6071 Mk. gleichkommt.

*) Der Artikel wurde im Februar l. J. geschrieben.

Digitized by Google

hingewiesen worden („Sur l'emploi des batteries volant avec survolteurs"), dass selbst unter der Voraussetzung sehr stark dimensionirter, parallel geschalteter Puffer-Capacitätsbatterien, eine fortwährend constante Belastung der Generatordynamo nicht zu erzielen, sondern eine solche vielmehr nur unter Heranziehung geeignet construirter Zusatzmaschinen (survolteurs) zu erreichen sei; eine derartige Zusatzmaschine würde zur Batterie in Serie geschaltet und hätte sowohl die negativen als auch die positiven Pufferstösse (hinsichtlich der Batterie) aufzunehmen. Ferner wird zur Annahme gemacht, dass diese Zusatzdynamo mit constanter Tourenzahl laufe und in dem unteren Theile ihrer Charakteristik arbeite. Ein continuirliches Mitlaufen einer solcher Zusatzmaschine ist jedoch keineswegs nothwendig und zum mindesten geeignet, den Betrieb complicirter zu gestalten; Thatsache ist ferner, dass von diesem Auskunftsmittel für Tramcentralen gerne abgesehen und die Zusatzmaschine nur behufs Aufladung in Betrieb gesetzt wird. Aus beistehenden Diagrammen geht in unzweideutiger Weise hervor, inwiefern eine grössere Wirthschaftlichkeit der Anlage erzielt wurde, veranlasst in erster Linie durch gleichmässige Belastung der Dynamo, welche wiederum die Möglichkeit bietet, die Dampfmaschine mit dem geeigneten Füllungsgrade arbeiten zu lassen.

Die Schaltung, welche bei der Reichenberger Strassenbahn zur Anwendung gelangt, lässt bezüglich der Einfachheit nichts zu wünschen übrig und geht ohneweiteres aus dem Schema (Fig. 5) hervor. Jedoch sind dort sämmtliche Voltmeter und Voltmeterleitungen absichtlich weggelassen worden, um die Uebersichtlichkeit des Bildes nicht zu beeinträchtigen. Das in der Accumulatorenleitung liegende Ampèremeter hat den Nullpunkt in der Mitte der Scala, so dass die eine Seite derselben für die Ladung, die andere für Entladung dient. In der Ladeleitung, bezw. Entladeleitung ist je ein Wattstunden-Zähler eingeschaltet, so dass es jederzeit ein leichtes ist, sich von dem jeweiligen Ladezustand der Batterie zu überzeugen. Es ist dem Verfasser dieses noch lebhaft in Erinnerung, mit welchen Schaltungsschwierigkeiten man anlässlich der probeweisen Inbetriebsetzung der ersten auf dem Continenten aufgestellten Pufferbatterie für Tramzwecke, der elektrischen Strassenbahn Zürich—Hirslanden (Probebetrieb auf dem Fabriks-Areale der Maschinenfabrik Oerlikon), zu thun hatte. Seither ist man schon lange zur Einsicht gekommen, dass ein Verbindungsglied zwischen Dynamo und Batterie, dass der automatische Zellenschalter und dessen Nebenapparate, sowie ein continuirliches Mitlaufen der Zusatzdynamo überflüssig sind und die automatische Regulirung in idealer Weise von der parallel zugeschalteten Batterie selbst übernommen wird; nur muss in den meisten Fällen, und zwar entsprechend den Betriebsbedingungen, unter denen die Batterie zu arbeiten hat, ein Vollaufladen (in Reichenberg jeden Samstag Abends) u. zw. natürlich unter Zuhilfenahme einer Zusatzdynamo, stattfinden.

Bekanntlich hat die Klemmenspannung einer Pufferbatterie während der Arbeit pro Element einen Werth, welcher im Mittel circa 2·07 *V* beträgt. Bei Ladestössen wird derselbe entsprechend steigen, bei momentanen, kräftigen Entladungen um ein Geringes sinken. Anders verhält sich die Sache natürlich bei reinem Accumulatoren-Betrieb (siehe Fig. 2), wo die Batterieklemmenspannung direct eine Function der Entladestromstärke darstellt und sich desto günstiger verhalten wird, je kleiner der innere Widerstand des Accumulators ist. Der innere Widerstand wiederum hängt vorerst von der Concentration des Elektrolyten ab, ferner von den an den Elektroden sich bildenden Säureconcentrationsketten (Uebergangswiderstand) und den constructiven Details des betreffenden Systemes. Je besser im allgemeinen die Stromzuführung der Platten und je intensiver der Säuretransport an und in die letzteren bei sonst sich gleich bleibenden Bedingungen ist,

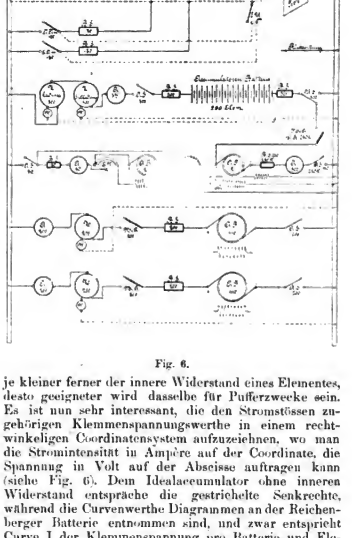


Fig. 6.

je kleiner ferner der innere Widerstand eines Elementes, desto geeigneter wird dasselbe für Pufferzwecke sein. Es ist nun sehr interessant, die den Stromstössen zugehörigen Klemmenspannungswerthe in einem rechtwinkeligen Coordinatensystem aufzuzeichnen, wo man die Stromintensität in Ampère auf der Coordinate, die Spannung in Volt auf der Abscisse auftragen kann (siehe Fig. 6). Dem Idealaccumulator ohne inneren Widerstand entspräche die gestrichelte Senkrechte, während die Curvenwerthe Diagrammen an der Reichenberger Batterie entnommen sind, und zwar entspricht Curve I der Klemmenspannung pro Batterie und Element bei normalem Batteriebetrieb, Curve II den Spannungen kurz vor der gänzlichen Erschöpfung der Batterie.

Derartige Curven geben uns ein bequemes Mittel zur einwandfreien Beurtheilung an die Hand, in welchem Masse sich eine gegebene Accumulatorcentype für Pufferzwecke eignet. Ein sogenannter Massenaccumulator, welcher bekanntermassen eine schlechte Stromzuführung (aus einem Bleirahmen bestehend) aufweist und dessen

Digitized by Google

Masse infolge ihrer ungemein harten Consistenz (wenigstens bei den Anoden) eine lebhafte Säurediffusion nicht zulässt, wird einen grossen inneren Widerstand besitzen und somit für obige Zwecke durchaus ungeeignet sein.

Hinsichtlich des Punktes, inwiefern das eine oder andere System für rasche Entladungen geeignet ist, gehen die Meinungen der Fachleute sehr auseinander: die Einen schwören auf Alles, was Planté-Accumulator heisst, die Anderen ziehen Gitterconstructionen mit eingetragener activer Masse dem Oberflächen-System vor. Es steht jedoch fest, dass mit beiden Systemen (für Pufferzwecke und forcirte Entladungen herangezogen), gute Resultate erzielt worden sind, und dass in letzter Zeit in „Accumulatoren-Kreisen" sich eher die Tendenz bemerkbar macht, wieder pastirte Gitter-, bezw. Seelenaccumulatoren auf den Markt zu bringen, indem durch dieselben eine entschieden grössere Lebensdauer gewährleistet wird; dass sich die Rillen einer Oberflächen-Anode nach relativ kurzer Zeit mit schwach adhärirender Masse ausfüllen, wodurch die anfangs allerdings grosse Oberfläche theilweise illusorisch gemacht wird, ist ein ebenfalls nicht zu unterschätzender Uebelstand und dem Accumulatoren-Techniker eine geläufige Erscheinung, wenn auch theoretische Betrachtungen dazu führen, die elektrolytische Auflockerung der mechanischen Anwendung von Bleioxyd, bezw. Bleisalzpasten vorzuziehen. In welcher der beiden Richtungen die weitere Ausbildung des Bleiaccumulators vor sich gehen wird, kann nur die Zukunft lehren.

Am Schlusse erübrigt nur noch, auf das ausserordentlich günstige Güteverhältnis eines Pufferaccumulators hinzuweisen, welches unter der Voraussetzung, dass derselbe im geeigneten Verhältnis zur Gesammtanlage gewählt sei, mindestens 90% in Watt beträgt. Allerdings muss hiebei die Bedingung gestellt werden, dass die Batterie thatsächlich als Pufferbatterie arbeitet, und nicht etwa z. B. während einer Stunde mit constantem Strom entladen und später wieder mit einem der Entnahme entsprechenden Betrage geladen wird.

Nebenschluss-Automat für elektrische Glockensignal-Linien mit Ruhestrom.

(System: **Hans Fillunger**, Ober-Ingenieur der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.) *)

Die ganz unansehnlichen Einflüsse der in Gewitterwolken angesammelten hochgespannten Elektricität haben erwiesenermassen auf alle freigeführten elektrischen Leitungen und die darin einbezogenen diversen Apparate jederzeit den ungünstigsten Einfluss genommen.

Besonders empfindlich fühlbar sind jedoch alle an den elektrischen Glockensignal-Apparaten der einzelnen Weichen und Strecken-Wachterposten fast nach jedem Gewitter sich zeigenden Unregelmässigkeiten, eventuell sogar eingetretenen Störungen der gesammten Linie, wenn diese Leitung auf Ruhestrom eingerichtet ist.

Allerdings ist jeder elektrische Glockensignal-Apparat mit einer Ausschalte-Klemme und hiezugehörigen Ausschalte-Stöpsel versehen, und es wäre die Pflicht aller Wächter, deren Dienstesposten mit elektrischen Glockensignal-Apparaten ausgerüstet sind, bei Wahrnehmung eines herannahenden Gewitters sogleich den Ausschalte-Stöpsel in die Ausschalte-Klemme ihrer Glockensignal-Apparate fest einzustecken und während der ganzen Dauer des Gewitters zum Schutze der Apparate dort stecken zu lassen.

Es kommt jedoch nur allzuhäufig vor, dass dies entweder nicht rechtzeitig oder gar nicht geschieht, infolge dessen dann Differenzen in der Remanenz der weichen Eisenkerne der betreffenden Elektromagnet-Spulen entstehen, oder dass durch Abschmelzen der Drähte der Elektromagnet-Spulen eine dauernde Unterbrechung der ganzen Linie eintritt.

Diese in der Eisenbahnpraxis sich alljährlich wiederholenden Gewitterstörungen haben zur Herstellung einer Vorrichtung geführt, welche den Zweck hat, die Signalleitungen mit Ruhestrom gegen andauernde Unterbrechungen oder Störungen oben gedachter Art durch Gewitter selbstthätig zu schützen.

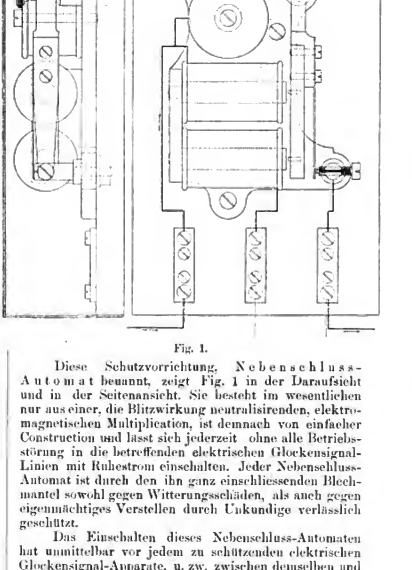


Fig. 1.

Diese Schutzvorrichtung, Nebenschluss-Automat benannt, zeigt Fig. 1 in der Daraufsicht und in der Seitenansicht. Sie besteht im wesentlichen nur aus einer, die Blitzwirkung neutralisirenden, elektromagnetischen Multiplication, ist demnach von einfacher Construction und lässt sich jederzeit ohne alle Betriebsstörung in die betreffenden elektrischen Glockensignal-Linien mit Ruhestrom einschalten. Jeder Nebenschluss-Automat ist durch den ihn ganz einschliessenden Blechmantel sowohl gegen Witterungsschäden, als auch gegen eigenmächtiges Verstellen durch Unkundige verlässlich geschützt.

Das Einschalten dieses Nebenschluss-Automaten hat unmittelbar vor jedem zu schützenden elektrischen Glockensignal-Apparate, u. zw. zwischen denselben und seiner zugehörigen Blitzplatte zu erfolgen.

In Fig. 2 (zweiter Fall) ist zu erkennen, dass der Ruhestrom gleichzeitig zwei Stromwege einschlagen kann, u. zw.:

*) Oesterr. Patent Nr. 2332/48, vom 18. April 1898. Ungar. Patent Nr. 14284 vom 23. März 1899.

Digitized by Google

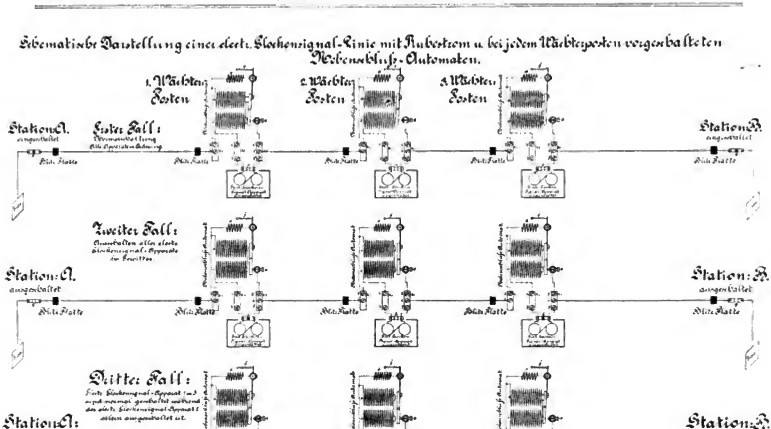


Fig. 2.

1. Von der Klemme K_1 durch die Schrauben 1 und 2 zum Ersatzwiderstand d, dann durch den Anker e zum Contactstift e, endlich von dort zur Klemme K_2, von wo aus der Strom durch die Schrauben 7 und 6 wieder in die currente Linie gelangt.

2. Von der Klemme K_1 durch die Schrauben 1 und 2 zu den beiden Elektromagnet-Spulen a und b, dann zur Klemme K_2 durch die Schrauben 3 und 4 zu dem (eigentlich zu schützenden) elektrischen Glockensignal-Apparat, endlich von dort zur Klemme K_2, von wo aus der Strom durch die Schrauben 5 und 6 gleichfalls in die currente Linie gelangt.

Durch diesen zuletzt (ad 2) beschriebenen Stromweg werden jedoch die beiden weichen Eisenkerne in den Elektromagnet-Spulen a und b magnetisch und infolge dessen muss sofort der Anker e vom Contactstifte e losgerissen und so lange von dem nunmehr magnetischen Eisenkern der Spulen a und b festgehalten werden, als selbe stromdurchflossen bleiben. Infolge der Lostrennung des Ankers e vom Contactstifte e ist jedoch der zuerst (ad 1) beschriebene Stromweg nicht mehr möglich und muss nun der ganze Ruhestrom den (ad 2) beschriebenen Weg durchfliessen; wie dies in Fig. 2 (erster Fall: an allen drei Wächter-Posten; dritter Fall: an Wächter-Posten 1 und 3) schematisch dargestellt erscheint.

Bei der in Fig. 2, dritter Fall, am Wächter-Posten 2 ersichtlich gemachten dauernden Unterbrechung der Elektromagnetwindungen des betreffenden elektrischen Glockensignal-Apparates sind jedoch die beiden Elektromagnet-Spulen a und b stromlos, daher deren weiche Eisenkerne unmagnetisch, weshalb bei dem betreffenden Nebenschluss-Automat der Anker e durch die kleine Spannfeder f von diesen weichen Eisenkernen abgehoben und mechanisch an den Contactstift e angepresst wird. — In diesem Falle muss nun der ganze Ruhestrom den (ad 1) zuerst beschriebenen Weg durchfliessen und ist deshalb trotz der gänzlichen Unterbrechung der Elektromagnetwindungen des betreffenden (zweiten) elektrischen Glockensignal-Apparates keinerlei dauernde Unterbrechung des Ruhestromes denkbar, weil ein Nebenschluss-Automat daselbst bereits eingeschaltet worden ist.

In Fig. 2 (zweiter Fall) erscheint die ganze Glockensignal-Linie vollkommen stromlos, nachdem beide Stationen ihre Stöpsel aus den betreffenden zugehörigen Linien-Klemmen g (z. B. bei Annäherung eines Gewitters) im gegenseitigen Einverständnisse herausgezogen haben.

Bei allen in diese stromlose Linie eingeschalteten Nebenschluss-Automaten muss nun der Anker e durch die Spannfeder f dauernd an den Contactstift e angepresst werden.

Digitized by Google

Gelangt daher in eine derart mit Nebenschluss-Automaten ausgerüstete stromlose Glockenlinie eine atmosphärische Elektricität so wird diese (falls sie bei keiner der vielen Blitzplatten den kürzesten Weg zur Erde finden sollte) unmittelbar vor jedem elektrischen Glockensignal-Apparate Gelegenheit finden, den kürzeren Weg durch den Ersatzwiderstand *d*, den Anker *e* und den Contactstift *c* zu durchlaufen, ohne den betreffenden elektrischen Glockensignal-Apparat zu beschädigen.

Selbstverständlich haben wie bisher alle mit elektrischen Glockensignal-Apparaten dotirten Streckenund Weichenwächter die Verpflichtung, den an ihrem Apparate vorhandenen Ausschalte-Stöpsel in die betreffende Ausschalt-Klemme fest einzustecken, wodurch der eigene Apparat neuerdings dem Blitz-Theilstrome einen kürzeren Ableitungsweg bietet.

Durch das Vorschalten des Nebenschluss-Automaten entsteht jedoch nicht allein die Möglichkeit, dass nur ein Theil des Blitzes zur Ausschalte-Klemme *h* (des elektrischen Glockensignal-Apparates) gelangen kann, sondern es wird überdies dieser Theil des Blitzes bei vorschriftsmässiger Anwendung des Ausschalte-Stöpsels neuerdings zertheilt und kann demnach nur ein so geringer Theil des ganzen Blitzstrahles in den zu schützenden elektrischen Glockensignal-Apparat gelangen, dass jede schädliche Einwirkung auf denselben gänzlich ausgeschlossen wird.

Die elektromagnetischen Gedächtnisregeln.

Von **J. K. Sumec**, Brünn.

Im Folgenden will ich auf eine Verallgemeinerung oder besser Umkehrung der Ampère'schen und der Fleming'schen Regel aufmerksam machen.

I. Die erstere lautet in der bekannten einfacheren Fassung: Man streeke den Daumen der rechten Hand empor und krümme die Finger. Ein elektrischer Strom in der Richtung des Daumens erzeugt um sich ein kreisförmiges magnetisches Feld in der Richtung der Finger.

Umkehrung: Ein kreisförmiger elektrischer Strom in der Richtung der Finger (Spule, Solenoid) erzeugt ein magnetisches Feld in der Richtung des Daumens.

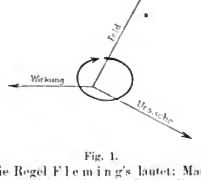


Fig. 1.

II. Die Regel Fleming's lautet: Man bilde aus den drei ersten Fingern der rechten Hand ein rechtwinkeliges Coordinatensystem. Bezeichnet der Daumen die Richtung der Bewegung und der Zeigefinger diejenige des magnetischen Feldes, so gibt der Mittelfinger die Richtung der entstehenden elektrischen Induction an.

Allgemeiner und für manche Fälle auch bequemer kann man die Regel fassen wie folgt: Die Richtungen des magnetischen Feldes, der Ursache und der Wirkung, bilden zusammen ein rechtwinkeliges Coordinatensystem und zwar — wenn man in den inneren Winkel des Systems hineinschaut — im Drehungssinne des Uhrzeigers (der Schraube). (Fig. 1.)

Unter „Ursache — Wirkung" ist natürlich einmal (im Falle eines Generators) die Bewegung und die dadurch erzeugte elektromotorische Kraft, ein andermal (im Falle eines Motors) der elektrische Strom und die dadurch erzeugte Bewegung zu verstehen.

Bei der Anwendung dieser Regel kann man das Coordinatensystem durch die drei ersten Finger einer Hand (der rechten oder der linken, je nach Bequemlichkeit) darstellen, und mit einem beliebigen Finger anfangen; man braucht nur darauf zu achten, dass die drei Richtungen: „Feld — Ursache — Wirkung" einander im Drehungssinne des Uhrzeigers folgen.

Beispiel. In einem zweipoligen Motor geht das magnetische Feld von links nach rechts, und der hineingeleitete elektrische Strom unter dem linken (Nord-) Pole gegen den Beobachter zu: Wie wird sich der Anker drehen? Linke Hand: Mittelfinger (Feld) nach rechts, Daumen (Ursache = elektrischer Strom) gegen sich zu; Zeigefinger (Wirkung = Bewegung) nach oben. Also dreht sich der Anker im Sinne des Uhrzeigers.

Welche Richtung hat die dabei im Anker entstehende elektromotorische Gegenkraft? Linke Hand: Mittelfinger (Feld) nach rechts, Daumen (Ursache = Bewegung) hinauf; Zeigefinger (Wirkung = E. M. Gegenkraft) vom Beobachter weg, also dem Strome entgegen.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Neubesetzung der Lehrkanzel für Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Wien. Zum ordentlichen Professor für diese Lehrkanzel wurde der Oberingenieur und bisherige Leiter der Abtheilung für elektrotechnische Centralstationen und elektrische Bahnen der Firma Siemens & Halske in Wien, Herr Carl Hochenegg, unter Verleihung des Titels eines Oberbaurathes ernannt. Bei Besetzung dieser Lehrkanzel an der ersten technischen Hochschule des Reiches, an welcher das grösste elektrotechnische Institut der Monarchie errichtet werden soll, war die Unterrichtsverwaltung bestrebt, bei der eminenten Bedeutung und Zukunft der Elektrotechnik auf allen Gebieten der Industrie und des Verkehrs eine nicht nur durch ausgezeichnete theoretische Fachkenntnisse, sondern insbesondere durch langjährige Erfahrungen und Leistungen in der Praxis hervorragende Kraft zu gewinnen, welche hierdurch die Gewähr bietet, den an die bedeutendste Lehrkanzel dieser Disciplin bei den stets zunehmenden Fortschritten der Praxis zu stellenden Anforderungen gerecht zu werden und so dieser Hochschule auch künftighin eine führende Rolle in der Heranbildung von Elektrotechnikern für die heimische Industrie zu sichern. Wie wir hören, wird Herr Oberbaurath C. Hochenegg am 1. Jänner 1900 seine neue Stelle antreten und den Unterricht im zweiten Semester 1899/1900 beginnen.

Magnalium. Unter dem Namen „Magnalium" wird demnächst eine neue von Herrn Dr. Mach in Jena erfundene Legirung auf den Markt gebracht werden, die in Anbetracht ihrer vorzüglichen Eigenschaften in kurzer Zeit voraussichtlich grosse Bedeutung für die gesammte Metallindustrie erlangen dürfte. Magnalium ist eine Legirung aus Aluminium und Magnesium, die sich prägen, stanzen, walzen, fraisen und poliren lässt, sich ferner mit heissen Metallen, wie Eisen, unter Druck verbindet; es soll leichter als Aluminium, luft- und wasserbeständig, elastisch und doch fest sein. Zunächst ist in Aussicht genommen, dieses neue Metall für optische und mechanische Zwecke, ferner als Letternmetall und für solche Gegenstände des täglichen Bedarfes zu benutzen, für die bisher Messing zur Verwendung kam. Ganz besonders aber wird das Magnalium die Stelle des reinen Aluminiums und theilweise die des Rothgusses einzunehmen berufen sein. Zur Einführung dieser Neuheit eröffnet die Magnalium-Gesellschaft m. b. H., von der wir im Hefte 35, S. 458 bereits berichteten, Mitte d. M. eine eigene Legirungs-anstalt

Digitized by Google

und ein Technologisches Laboratorium in Berlin. Sie wird zunächst nur Magnalium für Gusszwecke herausgeben und in der Zwischenzeit durch hervorragende Fachmänner feststellen, in welcher Weise Walzverfahren, Draht- und Röhrenzieherei sowie Prägungen einzurichten sind. Die Gesellschaft wird dann den Hauptrestumenten der einzelnen Branchen Musterstücke nach gelieferten Modellen gratis zur Verfügung stellen und den interessirten Firmen anheimgeben, ihre Giesserei-vorstände, resp. die Gussliefe ranten zu veranlassen, in der Lehrgiesserei der „Deutschen Magnalium-Gesellschaft" das Giessverfahren kennen zu lernen. Ebenso erst sollen die Consumenten das Metall zur freien Benutzung erhalten. Es soll auf diese Weise vermieden werden, dass, falls irgend welche Unterschiede mit dem Material selbst ständige Versuche anstellen, ohne die Legirungsprocentsätze zu berücksichtigen. Fehler bei diesen Versuchen auf das Magnalium selbst zurückgeführt werden könnten. Bindende Festigkeitsziffern werden von der Deutschen Magnalium-Gesellschaft erst herausgegeben werden, wenn solche von den zuständigen Stellen officiell festgestellt sind, wenngleich Laboratoriumsversuche bereits beste Resultate in dieser Beziehung gezeitigt haben.

Das Entmagnetisiren von Uhren. Fast Jeder, der mit Gleichstrom-Dynamos zu thun hat, wird bald ein unregelmässiges Gehen oder völliges Versagen des Taschenuhrwerkes bemerken. Lediglich sind diese Uebelstände auf das sogen. „Streuen" der Maschinen zurückzuführen, d. h. es sind Kraftlinien, welche von der betreffenden Dynamo ausgehen und das an unserem Körper oder in der Nähe der arbeitenden Maschine befindliche Eisen beeinflussen. Es ist selbstredend die Uhr, die am meisten zu leiden hat, Trotzdem eine so beeinflussbe Taschenuhr fast unbrauchbar erscheint, giebt es zwei Wege, die einfach und sicher die Uhr wieder dienstfähig machen. Der erste ist der, dass man die Uhr an einem Bindfaden hängt, sie sodann an einer gehenden Gleichstrom-Dynamo in schnelle Rotation versetzt, u. zw. in der Weise, dass die Uhr in den Faden eingerollt wird, und man mit jeder Hand ein Ende anfasst und auseinanderzieht, die dadurch erzeugte Rotation genügt bei 2—3maligem Wiederholen, die Uhr zu entmagnetisiren. Der zweite Weg ist, indem man die Uhr einfach mit der Hand in die Nähe einer Wechselstrom-Maschine hält. Hierbei fällt natürlich die Rotation fort, da die Wechselstrom-Maschine von selbst die Pole wechselt. Ein bis zwei Minuten genügen hierbei, um die Uhr zu entmagnetisiren. Hat man nun vielleicht beides nicht zur Hand, so kann man in der Weise Rath schaffen, dass man zwei bis drei Elemente einer Hausklingel verbindet und ein Stück Eisen mit ca. 10 cl 1—2 mm starken isolirten Kupferdraht bewickelt, die Enden mit den Polen der Elemente verbindet und an dem auf diese Weise erzeugten Elektromagneten den Versuch wie bei einer Gleichstrom-Maschine wiederholt. Will man sich nun überzeugen, ob die Uhr wirklich entmagnetisirt ist, so nehme man einen Compass und halte dieselbe gegen den einen oder anderen Pol. Erfolgt nach ein Ausschlag der Nadel, so ist dieses ein Zeichen, dass die Uhr noch magnetisch ist. Dann ist der Entmagnetisirungs-Process zu wiederholen.

(Z. f. Elektrotechn.)

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Schönbrunn in Schlesien. Projectirte Elektrische Kleinbahn von Zabrzeeh zur Station Schönbrunn und nach Schönbrunn.) Das k. k. Eisenbahn-Ministerium hat dem Dr. Anton Lhota, Advocaten in Mähr.-Ostrau, im Vereine mit Johann Geissler, Kaufmann in Mähr.-Ostrau, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige Kleinbahn mit elektrischem Betriebe von Zabrzeeh zur Station Schönbrunn der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn und nach Schönbrunn ertheilt.

Deutschland.

Berlin. Die Untergrundbahn von Berlin war das Thema eines Vortrages, den am 29. August l. J. der Ingenieur Immeckenberg im Grand Hôtel Alexanderplatz hielt. Die Bahn soll nicht allein dem Personen-, sondern auch dem Güterverkehre dienen. Unterhalb der Canalisation in einer Tiefe von neun Metern wird das Bahnnetz angelegt und durch geeignete Vorrichtung dafür gesorgt werden, dass das Strassenpflaster und die Canalisation in keiner Weise eine Schädigung erleiden. Aus dem guten Resultate, das man mit der Londoner Untergrundbahn erzielt hat, glaubt der Redner folgern zu können, dass die Rentabilität des Unternehmens auch für Berlin gesichert ist. An der Hand einer Specialkarte gab der Vortragende eine Uebersicht über die ganze Anlage, er zeigte damit, dass der lange gehegte Wunsch der Eisenbahnverwaltung, eine Verbindung der einzelnen Bahnhöfe zu schaffen, erfüllt würde. Eine Ausdehnung der Bahn ist insoweit vorgesehen, als man sie durch Hebung und Senkung mit den Strassenbahnen und der Hochbahn verbinden will. Es hat sich zur Verfügung dieser weitgehenden Pläne ein Comité gebildet. Das Geld zur Finanzirung des Projectes ist durch Londoner Bankfirmen zur Verfügung gestellt.

Nachdem der Tunnel zwischen Stralau und Treptow fertig gestellt, ist seitens der städtischen Verkehrs-Deputation mit der Gesellschaft für Untergrundbahnen ein Vertrag über den Bau und den Betrieb einer elektrischen Strassenbahn vom Schlesischen Bahnhof nach Stralau-Treptow zum Abschluss gelangt. Der Vertrag schliesst sich im wesentlichen den mit den übrigen Berliner Strassenbahn-Gesellschaften geschlossenen Verträgen an. Die Abfahrtsstelle im Treptower Park soll aus betriebstechnischen Rücksichten und im Hinblick auf die geplante Erweiterung des Unternehmens nicht an der Treptower Chaussee, sondern an dem Parkwege liegen. Hiebei sei erwähnt, dass seitens der Gesellschaft eine Weiterführung der Bahn von Treptow über Nieder-Schönweide nach Johannisthal geplant ist. Der Magistrat hat sich mit diesem Vertrage einverstanden erklärt und wird ihn der Stadtverordneten-Versammlung zur Genehmigung unterbreiten.

Chemnitz. (Elektricitätswerk) Es wird beabsichtigt, in der Nähe von Chemnitz ein Elektricitätswerk zu errichten, um eine elektrische Bahn ab Chemnitz über Borna, Röhrsdorf, Lübenhain, Kändler nach Limbach und eine Zweiglinie ab Kändler über Hartmannsdorf und Göppersdorf nach Bürg-städt zu betreiben und sämmtliche in diesem District liegenden Ortschaften mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke zu versehen.

Literatur-Bericht.

Elektromotoren für Gleichstrom. Von G. Roessler. Mit 49 in den Text gedruckten Figuren. Berlin: Julius Springer, München: R. Oldenbourg. 1899. Preis: Gebunden 4 Mk.

Die Grundlage zu diesem Buche bildet ein Cyklus von Vorträgen, die der Verfasser im Sommer 1898 an der Technischen Hochschule in Berlin abgehalten hat. Der Zweck dieser Vorträge war, dem Ingenieur, welcher Gleichstrom-Elektromotoren in seinen Anlagen verwendet, die Principien ihrer Wirkungsweise und die Betriebseigenschaften in möglichst einfacher, aber dennoch streng wissenschaftlicher Form vorzuführen. Die Darstellung ist deshalb der Denkweise des mechanisch geschulten Verstandes angepasst und stützt sich nur auf die bekanntesten physikalischen und mechanischen Grundgesetze.

Im ersten und zweiten Abschnitte sind die elementaren Begriffe, die technischen Maasseinheiten und die Grundgesetze des Magnetismus entwickelt. Die Behandlung dieser für ein späteres Verständnis so wichtigen Fragen findet man selten so glücklich durchgeführt als in diesem Buche. Mit dem dritten Abschnitte — Drehmoment und Arbeitsleistung eines Gleichstromankers — beginnt sich der Verfasser auf sein eigentliches Gebiet. Sowohl hier, wie in den anschliessenden Capiteln sind neben den Motoren die Generatoren gleicher Type besprochen, obwohl die Dynamomaschinen nicht in den Titel aufgenommen wurden. Nach Ableitung der Drehmomentformel folgt im vierten Abschnitte die Erläuterung der Begriffe: „Elektromotorische Kraft", bezw. „Elektromotorische Gegenkraft", worauf der Verfasser in den nächsten vier Capiteln zu den verschiedenen Hauptsystemen von Motoren, nämlich zum Magnetmotor, zu dem Nebenschluss-, Hauptstrom- und Compound-Motor übergeht. Die verschiedenen Systeme wurden mit Rücksicht auf einen besseren Ueberblick alle in gleicher Weise und Reihenfolge bezüglich ihrer Schaltung, der Arbeitsbildung, Tourenzahlabnahme, Regulirung und Spannungs-Charakteristik untersucht, im Capitel über die Hauptstrom-Motoren ist überdies ein eingehender Vergleich zwischen den Betriebseigenschaften der Nebenschluss- und Serien-Motoren gezogen. Der neunte Abschnitt enthält die elektrische Bremsung, die Kraftrückgabe bei Umkehr der Bewegung und die Umsteuerung der Motoren. Das nun anschliessende Capitel: Funkenbildung an Bürsten und Commutator verdient wieder besonders hervorgehoben zu werden, — Trotz — oder besser gesagt, infolge seiner Kürze lernt der Leser bei fortwährendem Ueberblicke alle die zusammenfallenden Einzelwirkungen kennen, die das Funken und Feuern einer Maschine hervorrufen, ohne einen Zweifel zu lassen über die Mittel, welche zur Unterdrückung dieser Erscheinungen ergriffen werden müssen. Der elfte und zwölfte Abschnitt beschäftigt sich mit der Ankerrückwirkung, den Wirbelströmen und der Hysteresis, den Schluss bildet endlich ein kleiner Anhang über das absolute Maass-System.

Digitized by Google

Das Studium dieses Buches schafft die nöthige vorläufige Grundlage für eine weitere Specialausbildung und kann umso mehr empfohlen werden, als es keine sonderlichen wissenschaftlichen Vorkenntnisse erfordert. —nu—

Die moderne Chemie. Eine Schilderung der chemischen Grossindustrie. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit über 400 Abbildungen. In 30 zehntägigen Lieferungen (zusammen 60 Bogen) à 30 Kr. = 50 Pf. Bisher 10 Lieferungen ausgegeben. (A. Hartleben's Verlag in Wien.)

Von den in d. Z. Nr. 22 bereits erwähnten Werke sind nun die Hefte 6 bis 10 erschienen. Dieselben behandeln in fesselnder Form die Mineralsäuren, Chlor, Aetzkalk und Bleichapparate, das Kochsalz und die Stassfurter Abraumsalze, die Pottasche und Soda-Industrie, Brom, Jod und Fluor, die Cyanverbindungen und die künstlichen Düngemittel.

Regelung der Motoren elektrischer Bahnen. Von Dr. Gustav Kasch. Mit 28 in den Text gedruckten Figuren. Berlin: Julius Springer. München: R. Oldenbourg. 1899. Preis: Gebunden 4 Mk.

Das vorliegende Werk besteht aus folgenden acht Capiteln: I. Die Bahnwiderstände. — II. Entwickelung der Gleichungen. — III. Regelungsmethoden. — IV. Regelung durch Verschaltwiderstand. — V. Serien-Parallelschaltung. — VI. Methode der Nebenschliessung. — VII. Methode der Magnetanschaltung. — VIII. Elektrische Bremsung.

Die beiden ersten Capitel dienen als Einleitung zum eigentlichen Stoffe; sie sind nothwendig, da sie theils die Bestimmung der Bahnwiderstände enthalten, theils die erforderlichen theoretischen Vorbedingungen schaffen, die zum Verständnisse des später Folgenden unerlässlich sind. Der zweite Abschnitt ist jedoch nicht einwandfrei. Bei der Ableitung der beiden Gleichungen für das Drehmoment ist das letztere in eine ungewohnte und durchaus nicht praktische Abhängigkeit von der Schaltung des Ankers gebracht, da es ausser den reinen Reihen- und reinen Parallelschaltung auch die Arnold'sche Reihen-Parallelschaltung gibt, bei welcher die Anzahl der parallelen Stromkreise von der Polzahl unabhängig ist. Gerade diese Wickelungsart beginnt sich auch bei Bahnmotoren immer mehr einzubürgern, da sie viele wichtige praktische Vorzüge besitzt, besonders bei grösseren Motorstärken, wo die reine Serienwickelung nicht mehr ausführbar ist und die reine Parallelwickelung noch eine zu ungünstige Ausnützung des Wickelungsraumes ergeben würde. Für die Arnold'sche Wickelung also versagen die erwähnten Drehmoment-Gleichungen und es wäre daher zweckentsprechender gewesen, den bekannten Begriff „Amperewindungen zu Hilfe zu nehmen.

Es ist ferner nicht empfehlenswerth, den Wickelungsraum des Ankers als Angangspunkt für die Berechnung zu wählen, da dieser im Verhältnisse zu anderen Factoren eine viel zu untergeordnete Rolle spielt. Die Nutenzahl ist im allgemeinen ziemlich unabhängig von der Schaltung des Ankers. Die sich ergebenden Unterschiede sind im Vergleiche zum Gesammtumfange sehr geringfügig, somit auch ohne nennenswerthen Einfluss auf die Raumausnützung. Die Parallelschaltung erfordert allerdings mehr Drähte; da diese aber im selben Verhältnisse schwächer werden, lassen sich auch mehr Drähte oder Stäbe in einer Nut unterbringen. Hingegen wird, was nicht erwähnt wurde, im allgemeinen und bei Stabwicklungen besonders die Zahl der Commutatorsegmente einen bestimmenden Einfluss auf die Wahl der Schaltung ausüben. Die Bemerkung auf Seite 27 enthält Ungenauigkeiten. Bezüglich der Ausnützung des Wickelungsraumes am Anker wird die Serienschaltung immer den Vorzug haben, da der procentuelle Verlust durch die Isolirhüllen bei starken Drähten geringer ist als bei schwachen und die Stärke der Bespinnung eher eine Constante als eine Function des Drahtdurchmessers ist. Ferner braucht bei Anwendung der schon erwähnten Arnold'schen Reihen-Parallelwickelung die Zahl der Bürstensätze für Parallelschaltung durchaus nicht grösser zu sein als für Serienschaltung. Es sei übrigens bemerkt, dass bei der für Bahnbetrieb üblichen Spannung von ca. 500 V nur entweder die reine Serienschaltung oder eine Reihen-Parallelwickelung mit wenigen parallelen Stromkreisen in Frage kommt.

Nach dem III. Capitel, in welchem der Verfasser sehr instructiv die verschiedenen Möglichkeiten der Tourenregulirung bespricht, folgt im IV. Abschnitt eine Studie über die Tourenregelung durch Aenderung der elektromotorischen Gegenkraft. Dieser Abschnitt enthält unter anderem den Geschwindigkeits-Regulator von Schuckert und einen neuen Vorschlag des Verfassers. Im V. Capitel ist die Serien-Parallelschaltung von zwei und vier Motoren, ferner das System Walker beschrieben, der VI. und VII. Abschnitt enthält diejenigen Methoden, bei denen das magnetische Feld entweder durch Nebenschliessung eines Regulirwiderstandes, oder durch Umschaltung der Magnetspulen verändert wird. Beide Abschnitte sind durch gut gewählte, praktische Beispiele unterstützt. Den Schluss bildet ein Capitel über elektrische Bremsung und über die Rückgewinnung von Arbeit bei Gefälle.

Jener Theil des Buches, der dem eigentlichen Thema gewidmet ist, zeichnet sich sowohl durch die leicht verständliche Sprache aus, wie auch durch die erschöpfende Art der Behandlung. — nu —

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

Class.

21 R. 20.986. Anlassschalter für elektrische Kraftmaschinen. — Reginald Belfield, London. 21./6. 1897.

„ F. 9759. Schaltung für Gesprächszähler bei Fernsprechern. — Josef Frank, Frankfurt a. M. 6./3. 1897.

„ H. 22.041. Montirung von Thermoelementen für Messzwecke. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M. 9./4. 1899.

„ P. 10.225. Isolatorenträger für elektrische Leitungen; Zus. z. Pat. 104.266. — Carl Pellenz, Köln a. Rh. 24./11. 1898.

„ P. 10.247. Verfahren zur Herstellung von Schutzrohren für die Verlegung elektrischer Leitungen. — Emil F. G. Pein, Hamburg, 3./12. 1898.

„ S. 10.860. Elektrisches Mess- und Signalelement. — Herbert Watson Sullivan, London. 22./11. 1897.

Aufgebote.

Wien, am 1. September 1899.

Patentclasse.

20. Gesellschaft zur Verwerthung elektrischer und magnetischer Stromkraft (System Schiemann und Kleinschmidt) Ad. Wilde & Co. in Hamburg. — Wagenelektromagnetzur Bremsung, Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Bahnkörper; Der am Wagengestell zu befestigende Magnet besteht aus einzelnen mit einer Wickelung versehenen Spulenkästen mit sich nach unten verbreiternden Polflächen, welche durch eine gemeinsame, durch die Spulenkästen geführte eiserne Verbindungsschraube zusammengehalten werden. — Umwandlung des Privilegiums 48/1660 mit der Priorität vom 29. März 1897.

21 c. Felten & Guilleaume in Carlswerk bei Mülheim a. Rh. — Elektrischer Zwillingsstellermit Luftraumisolirhülle und Verfahren nebst Vorrichtung zur Herstellung desselben: Ein Streifen aus nichtleitendem Materiale wird so um beide Drähte herumgelegt, dass seine Kanten zwischen denselben nach innen geführt sind und der hiebei entstehende Hohlraum einen eckigen Querschnitt hat. Ein Metallstreifen kann in einer besonderen Falte angeordnet sein. Zur Herstellung dieses Leiters dient eine besonders geformte Hülse, in welcher der Isolirstreifen vorgeformt wird und ein Falter, dessen Austrittsöffnung der für die Isolirhülle gewünschten Gestalt entsprechend ausgebildet ist. — Umwandlung des Privilegiums 46/843 mit der Priorität vom 6. Juli 1895.

21 g. Hartmann & Braun, Firma in Bockenheim bei Frankfurt a. M. — Anordnung von Thermoelementen in einem feuerfesten Schutzstücke; Ein hohes Temperaturen widerstehender Stab durchsetzt das Schutzstück und hält es zusammen; wird das Schutzstück unterbricht, dann sind die Endflächen dieser Theile mit Absätzen versehen, um eine Verdrehung zu verhindern. — Angemeldet am 26. April 1898.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Siemens & Halske. Die „Wiener Zeitung" enthält am 31. v. M. die Bekanntmachung über die Wiener Repräsentanz der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske. Mit dem Erlasse vom 24. Januar 1898 hat das Ministerium des Innern der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske mit dem Sitze in Berlin die Bewilligung zum gewerbemässigen Betriebe in Oesterreich mit der Niederlassung ihrer Repräsentanz in Wien ertheilt. Die Repräsentanz in Wien besteht aus dem Director Dr. Richard Feldinger und aus dem Regierungs-Baumeister a. D. Heinrich

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Veröffentlichung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 21 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruche Angelegenheiten.

Digitized by Google

Schweiger, welche unbeschränkte Vollmachten besitzen. Die Bestellung dieser Herren zu Mitgliedern der Repräsentanz wurde von der Regierung genehmigt und wird hiemit kundgemacht. Die Kundmachung erfolgte mit Rücksicht auf die bevorstehende Constituirung der Bau- und Betriebs-Gesellschaft der städtischen Strassenbahnen. Einer Abtretung des Wiener Unternehmens der Firma Siemens & Halske und einer Umwandlung desselben in eine selbstständige Actien-Gesellschaft wird dadurch selbstverständlich in keiner Weise präjudicirt.

Die Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien hat nachstehendes Communiqué ausgegeben: Am 5. September fand die constituirende General-Versammlung der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien unter Intervention des Regierungsvertreters Herrn Ministerialrathes im Eisenbahnministerium Leopold Morawetz statt. In derselben waren sämmtliche Zeichner des gesellschaftlichen Actien-Capitales von 50 Millionen Kronen persönlich anwesend oder durch Vollmacht vertreten. Nach einstimmiger Annahme der von der Regierung genehmigten und vom Gemeinderathe von Wien angenommenen Statuten wurden folgende Herren in den Verwaltungsrath gewählt: Baudirector N. Rudolph Bode, Dr. Hermann Ritter v. Feistmantel, Oberingenieur Carl Hochenegg, Ministerialrath a. D. Hans Kargl, Kasimir Kaffschen-Chlebowski, Director Heinrich Schweiger und Joseph Stauffer. Der Verwaltungsrath wurde beauftragt und ermächtigt, die von der ausserordentlichen General-Versammlung der Wiener Tramway-Gesellschaft vom 1. December 1898 gefassten Beschlüsse, soweit dieselben die neue Gesellschaft angehen, durchzuführen und den Bau- und Betriebsvertrag mit der Gemeinde Wien abzuschliessen. Im Anschlusse an die General-Versammlung fand sodann die Constituirung des Verwaltungsrathes statt. Derselbe wählte Herrn Baudirector Bode zu seinem Vorsitzenden und Herrn Ministerialrath Kargl zu dessen Stellvertreter. Die Uebernahme des Betriebes der Wiener Localbahnen durch die neue Gesellschaft findet erst statt, nachdem dieselbe den Bau- und Betriebsvertrag mit der Gemeinde Wien abgeschlossen und die Wiener Tramway-Gesellschaft in Liquidation getreten sein wird. Der Termin für die Ausübung des Bezugsrechtes der Tramway-Actionäre und Genussscheinbesitzer wird alsdann bekanntgegeben werden.

Neue Actien-Gesellschaften in Russland. Aus Petersburg wird der „Berl. B-Ztg." geschrieben: Während des eben abgelaufenen Monates August (n. St.) wurden in Russland zufolge der im Journal des russischen Finanzministers publicirten Mittheilungen, siebenundzwanzig neue industrielle Actien-Unternehmungen mit einem Gesammtcapitale von 25,575.000 Rubel gegründet. Eine Zahl, die bisher nur erst in wenigen Monaten erreicht worden ist. Allerdings ist hierbei zu bemerken, dass eine Anzahl dieser Gründungen in weiter nichts als der Umwandlung schon bestehender Fabriken in Actien-Unternehmungen besteht; dennoch ist das bedeutendere Actiencapital, von dem doch immerhin nur ein Theil zur Erweiterung der bestehenden Etablissements Verwendung findet, ein Beweis für die Absicht, das Bestehende in vergrösserter und umfangreicherer Form herbeizuführen und somit auch ein Beweis für das sich rege entwickelnde industrielle Leben des Landes. Obwohl die 27 Gründungen sich auf die mannigfaltigsten Branchen des Gewerbfleisses vertheilen, so entfällt doch der Hauptantheil — wie dies fast durchgehends der Fall ist — auf die Metallbearbeitungs- und Maschinen Industrie; ihr gehören nicht weniger als acht derselben an, die mit einem Capital von 6,2 5.000 Rubel fundirt sind. Die bedeutendsten derselben sind 1. die Actien-Gesellschaft „Wotan", Eisengiesserei und mechanische Fabrik in Baku mit 1,000.000 Rubel Capital und 2. die Libauer Eisen- und Stahlgiesserei, früher Becker & Co., mit 2,500.000 Rubel Capital. — Unter den übrigen Gründungen, die, wie schon bemerkt, den verschiedenartigsten Branchen angehören, verdienen eine besondere Erwähnung: 1. die Actien-Gesellschaft „Elektrische Kraft" in Petersburg, von W. F. Goldberg und Baron Stieglitz begründet, mit 1,000.000 Rubel Capital; 2. die Malzowsche Portland-Cement-Fabrik, mit 1,200.000 Rubel Capital; 3. die Actien-Gesellschaft für Kohlenindustrie „Rinda Tschernjanyi", Kreis Brest, mit 1,500.000 Rubel Capital.

Metallbericht von Brandeis, Goldschmidt & Co. London, 1. September. **Kupfer:** Die Umsätze von Standard konnten nicht bedeutend. Die Tendenz war jedoch unbedingt fest und die Preise sind stetig gestiegen. Die Statistik zeigt nur wenig Veränderung, doch erwartet man, dass nächste Woche grössere Posten Chili Barren nach Amerika verschifft werden. Wir notiren: Standard per Cassa 77 Lstr. bis 77 Lstr. 5 sh., Standard per drei Monate 77 Lstr. 6 sh. 3 d. bis 77 Lstr. 12 sh. 6 d. English Tough je nach Marke 79 Lstr. 15 sh. bis 80 Lstr. 5 sh. English best selected je nach Marke 80 Lstr. 15 sh. bis 81 Lstr. 15 sh., Amerikanische und Englische Kathoden 82 Lstr. 10 sh., bis 83 Lstr. net, Amerikanische und Englische Elektro in Cakes, Ingots und Wirebars je nach Marke 83 Lstr. 5 sh. bis 84 Lstr. net. — **Kupfer-Sulfat:** Die Nachfrage für Winterlieferung ist ziemlich rege. Verkäufer halten fest auf 23 Lstr. bis 24 Lstr. — **Blei:** Das Benehmen, den Preis zu drücken, hatte wenig Erfolg. Wir schliessen fest mit 15 Lstr. bis 15 Lstr. 2 sh. 6 d. — **Quecksilber:** Wieder höher, 8 Lstr. 2 sh. 6 d. in erster, 8 Lstr. 12 sh. in zweiter Hand.

Statistik.

Die Einfuhren vom 1. bis 31. August betrugen:

	Blei	Quecksilber
	t	Flaschen
vom Spanien	74.365	—
„ Australien	73.866	—
„ anderen Ländern	12.562	300
	160.763 Mulden	300 Fiaschen.

Kupferstatistik. Nach der Zusammenstellung der Herren Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich:

	31. August 1899	15. August 1899	31. August 1898
	t	t	t
Bestände	26.439	26.613	24.247
Schwimmende Zufuhren	5.950	6.100	4.150
Zusammen	32.389	32.713	28.397
Preis für S. M. B. Lstr.	76.15	76	51.15

Die Gesammtzufuhren betrugen im August 17.985 t (im Juli 20.342 t), die Gesammtabliefierungen 18.595 t (im Juli 16.327 t).

„B. B. C."

Einer der elementarsten Grundsätze in der Volkswirthschaft geht dahin, dass Angebot und Nachfrage im Waarenverkehr den Preis regeln. Das Zutreffende dieses Satzes hat auch die amerikanische Kupfer-Speculation erkannt und deshalb geht ihr Bestreben dahin, das Angebot in ihrer Gewalt zu haben, wie ein von der New-Yorker Firma Houston & Co. soeben veröffentlichtes Circular erkennen lässt. Dasselbe stellt fest, dass trotz des bedeutenden Steigens der Metallpreise die Production der Vereinigten Staaten nur um 3½% d. h. um 4000 t — in der Zeit vom 1. Jänner bis jetzt — gegen 11.826 t — in der gleichen Zeit des Vorjahres — sich gehoben hat. Wenn diese Aufstellung zutreffend ist, so beweist sie klar, dass die Amalgamated Copper Company und die sonstigen grösseren unabhängigen Werke in ihrer Production eine Fabrik der Zurückhaltung verfolgen, denn dass die amerikanische Production bei einer Anregung, wie sie der gesteigene Kupferpreis mit sich bringt — beinahe 50% Steigerung — nur einer Vermehrung ihrer Erzeugung um 3½% fähig sein sollte, das zu glauben, kann wohl Europa nicht gut zugemuthet werden. Auf den ersten Blick erscheint eine derartige Zurückhaltung allerdings als den Interessen jener Gesellschaften widersprechend, wenn man aber genauer zusieht, so wird man alsbald erkennen, dass durch eine vermehrte Erzeugung die grossen Werke sich den jetzigen Marktpreis selber verderben würden. Ob der gegenwärtige Preis ein künstlicher oder durch die Sachlage gebotener ist, wird man erkennen, wenn man einen Vergleich mit dem Vorjahre anstellt. Mitte August 1898 betrug der sichtbare Vorrath 32.713 t und der Kupferpreis notirte 76 Lstr.; am 31. Juli 1898 waren nur 29.861 t Kupfer in Sicht und das Metall war für 50 Lstr. 2 sh. 6 d. pro Tonne zu haben; selbst eine vielseitig im Interesse gesteigerte Nachfrage vermochte diesen niedrigen Preis im Vergleich zum Vorjahre nicht rechtfertigen. Wie es mit der Nachfrage in Amerika steht, wollen wir hier nicht erörtern; soweit es sich aber um Europa handelt, möchten wir auf das Circular der Firma James Lewis and Son hinweisen. Danach ist in der Zeit vom 1. Jänner bis 31. August der englische Consum um 38% der französische um 12% und der deutsche in den ersten sechs Monaten um 81% gegen das Vorjahr zurückgeblieben. Von einem gesteigerten Consum kann danach also nicht gut die Rede sein, und es liegt ja auch auf der Hand, dass der Consument sich bei dem jetzigen Preis auf das Allernothwendigste beschränkt. Wie lange es den amerikanischen Interessenten gelingen wird, den Preis auf der gegenwärtigen Höhe zu erhalten, lässt sich mit Bestimmtheit natürlich nicht voraussagen, doch ist zu bedenken, dass die infolge des „Boom"-Preises überall ins Leben gerufenen neuen Unternehmungen zur Kupfergewinnung sich mehr und mehr dem Productionsmaximum nähern, und wenn auch nicht alle Einzelunternehmungen, so doch in ihrer Gesammtheit das Angebot lediglich beeinflussen dürften.

„B. B. Ztg."

Schluss der Redaction: 5. September 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 38. **WIEN, 17. September 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.
Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 479
Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten im grossen Umfange. Von J. Sahulka 481
Die Cadódanlage in San Marcello. Von Cesare Pio . . . 487
Personalnachrichten 489
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 490
Ausgeführte und projectirte Anlagen 490
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 490

Rundschau.

Auf Stadt- und Localbahnen gewinnt der elektrische Betrieb immer mehr an Verbreitung und wird wohl in naher Zukunft den Dampfbetrieb überall verdrängen. Das beste Betriebssystem für diese Bahnen besteht in der Verwendung von Motorwagenzügen, d. i. von Zügen, welche nur aus Motorwagen oder aus solchen und einzelnen gewöhnlichen Zwischenwagen bestehen. Die Zugkraft ist in diesem Falle auf alle einzelnen Wagen oder doch auf mehrere Stellen des Zuges vertheilt und kann daher besser zur Geltung kommen; dies ist namentlich in Curven der Fall. Die Verwendung schwerer elektrischer Locomotiven ist überflüssig; der Verbrauch an elektrischer Energie ist stets der Wagenzahl proportional, welche nach Bedarf gewählt werden kann. Die einzelnen Motorwagen können in Zwischenstationen nach Belieben zugeschaltet oder abgeschaltet werden. Das Wechseln der Geleise auf den Endstationen einer Bahnstrecke ist sehr erleichtert, da keine Locomotive verwendet wird, bezw. die Motorwagenzüge nach jeder Richtung in gleicher Weise zur Fahrt disponirt sind. Bei Neuanlage von Bahnen kann der Oberbau viel leichter ausgeführt werden als für mit Locomotiven betriebene Bahnen, da das Gewicht der Motorwagen viel geringer ist als das der Locomotiven.

Die bei Verwendung von Motorwagenzügen zu lösende Aufgabe besteht darin, dass von einem einzelnen beliebig gewählten Motorwagen aus die Regulirung der Stromstärke und Schaltung aller Motorwagen, sowie die Bremsung derselben möglich sein muss. Da es unzweckmässig wäre, den Endwagen eines Zuges bei Wechsel der Fahrtrichtung wenden zu müssen, soll die Regulirung von jeder Plattform eines Motorwagens aus oder von einer erhöhten Stelle in der Mitte des Wagens aus möglich sein. Dieses Betriebssystem wurde bereits im Jahre 1885 von M. F. Sprague vorgeschlagen. In den letzten Jahren ist die gestellte Aufgabe in verschiedenen Arten gelöst worden. Auf einigen Bahnen sind auch derartige Betriebssysteme bereits in Anwendung, z. B. auf der Bahn von Fayet nach Chamonix das Auvert'sche System, auf der South Side Elevated Railroad in Chicago ein System von M. Sprague.

Um sämmtliche Motorwagen von einer einzigen Stelle des Zuges aus reguliren zu können, erhalten entweder alle Motorwagen in gewöhnlicher Weise ihre Stromabnehmer und Controller, deren Achsen aber mittelst einer in jedem Wagen oder an den Plattformen eines jeden Wagens angebrachten besonderen Schaltvorrichtung in übereinstimmender Weise verstellt werden können, oder es erhalten die einzelnen Wagen gar keine Controller und es wird nur die Betriebsspannung für sämmtliche parallel geschaltete Motoren von einem Wagen aus geändert.

Das letztere Betriebssystem ist vor kurzer Zeit von der Actiengesellschaft Siemens & Halske für mit Drehstrom betriebene Bahnen vorgeschlagen worden. Die Drehstrom-Motoren sämmtlicher Wagen sind an durchgehende Drehstromleitungen parallel angeschlossen; von einem Wagen aus wird mittelst eines Transformators, dessen Secundärkreis verschiedene Betriebsspannungen abzunehmen gestattet, die gemeinsame Betriebsspannung für sämmtliche Motoren nach Erforderniss geändert. Da die Motoren nur grosse Anlaufzugkraft haben, wenn in die Wickelungen des inducirten Theiles Widerstände eingeschaltet werden, sind solche Anlasswiderstände in die Wickelungen geschaltet, bleiben aber, um eine Complication des Betriebssystemes zu vermeiden, stets in unveränderlicher Weise eingeschaltet.

Wenn die einzelnen Motorwagen mit gewöhnlichen Controllern ausgerüstet sind, durch welche die Serien- und Parallelschaltung der Motoren, sowie die Ein- und Ausschaltung der Vorschaltwiderstände bewirkt werden soll, so genügt es, da die Controllerkurbeln automatisch verstellt werden, für jeden Wagen einen einzigen Controller anzuwenden, welcher an beliebiger Stelle untergebracht sein kann. Die Verstellung der Controllerkurbeln sämmtlicher Motorwagen kann auf mechanischem Wege oder mittelst Anwendung von Druckluft oder mittelst elektrischer Ströme erfolgen; in letzterem Falle können entweder Schaltmagnete oder synchron rotirende Hilfsmotoren die Verstellung der Controller bewirken.

Eine Methode der Verstellung der Controller-Kurbeln auf mechanischem Wege wurde von der Firma Siemens & Halske im Jahre 1894 vorgeschlagen. Unter dem Fussboden eines jeden Wagens ist in der Mitte in dessen Längsrichtung eine drehbare Achse angebracht, welche an den Stirnseiten des Wagens vorragt. Die drehbaren Achsen der aufeinander folgenden Wagen werden in flexibler Weise derart mit einander gekuppelt, dass die Kuppelung die Drehung der Schaltachse eines Wagens auf die Schaltachsen der folgenden Wagen überträgt. Die Kuppelungen müssen so be-

Digitized by Google

schaffen sein, dass beim Befahren von Krümmungen die Lageänderung der Schaltachsen der aufeinander folgenden Wagen gegen einander möglich ist; dies wird durch Anwendung von U-förmigen Kuppelungsstücken erreicht, welche in Löcher der Achsenenden benachbarter Wagen eingesteckt sind. Von einem beliebigen Motorwagen aus kann man durch Handhabung einer Schaltkurbel, welche analog den später beschriebenen Vorrichtungen als Hauptschalt-Controller (master-controller) bezeichnet werden soll, die unter dem Fussboden der Wagen angebrachten, miteinander gekuppelten Schaltachsen aller Wagen verdrehen; durch eine geeignete Uebersetzung werden dadurch die Controller-Kurbeln sämmtlicher Wagen in übereinstimmender Weise bewegt. Der Drehung in einem Sinne entspricht die Vorwärtsbewegung, der Drehung in entgegengesetzten Sinne die Rückwärtsbewegung der Wagen. Wegen des erforderlichen Kraftaufwandes ist das System nur anwendbar, wenn die Zahl der Wagen eine geringe ist. Die Bremsung aller Wagen erfolgt in der Weise, dass in jedem Motorwagen ein besonderer Motor (Bremsmotor) untergebracht ist, welcher im stromdurchflossenen Zustande eine Feder gespannt und dadurch die Bremsklötze von den Rädern getrennt erhält. Die Bremsmotoren sämmtlicher Wagen sind parallel einerseits an Erde, andererseits an eine durchgehende Leitung angeschaltet. Mittelst eines in jedem Wagen angebrachten Schalters kann man diese Leitung mit der Stromquelle verbinden oder von derselben abschalten; im letzteren Falle erfolgt die Bremsung sämmtlicher Wagen.

Die Verstellung der Controller-Kurbeln auf pneumatischem Wege ist von M. Auvert im Jahre 1895 vorgeschlagen und nach seinem Systeme bei der Bahn von Fayet nach Chamonix zur Ausführung gebracht worden; das System ist im Werke „La Traction Electrique“ par Blondel et Dubois. Tome II, pag. 261 beschrieben. Andere Systeme der Regulirung auf pneumatischem Wege wurden im Jahre 1898 von den Amerikanern S. H. Short und W. B. Potter ersonnen. Bei dem Systeme von Auvert besteht die in jedem Motorwagen angebrachte, mit Druckluft zu betätigende Regulirvorrichtung aus einem Kolben, dessen Enden in je einen Druckluft-Cylinder tauchen. Der Kolben ist in der Mitte zwischen den beiden Cylindern mit einem starken Flansch versehen. Parallel zur Kolbenachse, bezw. der Achse der Druckluft-Cylinder, sind zu beiden Seiten des Kolbenflansches rings um die grossen Cylinder eine Anzahl kleinerer Druckluft-Cylinder mit paralleler Achse angebracht, welche stets mit Druckluft gefüllt sind; an den Kolben dieser Cylinder sind in achsialer Richtung Stangen mit stufenweise abgesetzten Längen angebracht, welche gegen den Flansch des centralen grösseren Kolbens ragen. Wenn in den beiden grossen Cylindern keine Druckluft enthalten ist, nimmt der grosse Kolben eine mittlere Stellung ein; der Kolbenflansch und daher auch der Kolben wird in dieser Stellung durch die gegen ihn von beiden Seiten pressenden Stangen je eines kleinen Druckluft-Cylinders erhalten. Wenn in den linken grossen Cylinder Druckluft eingelassen wird, der rechte Cylinder aber mit der Aussenluft communicirt, so bewegt sich der Kolben mit einer der Spannung der Druckluft entsprechenden Kraft nach rechts, wobei der Kolbenflansch gegen eine zweite, dritte etc. Stange der kleinen Druckluft-Cylinder, welche auf der rechten Seite des Flansches angebracht sind, stösst und den Druck der kleinen Druckcylinder-Kolben überwindet. Wenn umgekehrt in den rechten grossen Cylinder allein Druckluft eingelassen wird, bewegt sich der centrale Kolben in einem der Spannung der Druckluft entsprechenden Ausmaasse nach der linken Seite, wobei er successive den Gegendruck von zwei, drei etc. kleinen Druckkolben zu überwinden hat. Durch sämmtliche Wagen führen zwei Rohrleitungen, an welche bezw. die beiden centralen Druckluft-Cylinder in jedem Wagen angeschlossen sind. Mit Hilfe zweier in jedem Wagen angebrachter Hähne kann man nach Belieben in jede der beiden Rohrleitungen Druckluft einleiten oder dieselbe in's Freie ausströmen lassen; dadurch werden in allen Wagen in übereinstimmender Weise und in gleichem Ausmaasse die centralen Kolben nach derselben Seite bewegt. Die Bewegung der Kolbenflansche wird auf die Kurbeln der Controller übertragen. Der Verschiebung der Kolben nach einer Richtung hin entspricht die Vorwärtsbewegung, der Verschiebung nach der anderen Richtung hin die Rückwärtsbewegung der Wagen. Jeder Wagen ist mit einem Luftcompressor und Druckluft-Reservoir ausgerüstet, mit welchem auch die kleinen Druckluft-Cylinder dauernd in Verbindung stehen. Falls die die Wagen durchziehenden beiden Rohrleitungen undicht werden sollten, bewegen sich die centralen mit Flansch versehenen Kolben in allen Wagen in die normale Mittellage, da sie von den kleinen Druckluft-Cylindern in diese Lage gepresst werden.

Bei dem Systeme von S. H. Short enthält jeder Wagen ebenfalls einen Luftcompressor und Drucklufthehälter. Durch alle Wagen sind drei Rohrleitungen (*a*, *b*, *c*) geführt, welche an den Endwagen verschlossen sind. Eine der Rohrleitungen (*a*) ist mit den Drucklufthehältern der einzelnen Wagen in Verbindung. In jedem Wagen sind zwei Ventile angebracht, mittelst welcher man nach Belieben aus der einen, die Druckluft stets enthaltenden Leitung (*a*) Druckluft in eine der anderen Leitungen (*b* oder *c*) einlassen, oder diese Leitungen mit der Aussenluft verbinden kann. Ausserdem sind an jedem Wagen zwei gewöhnliche Controller und zwei denselben entsprechende Drucklufteylinder angebracht. Bei Verstellung des einen Controllers bewegt sich der Wagen nach einer Richtung, bei Verstellung des anderen Controllers nach entgegengesetzter Richtung. Die Verstellung jedes Controllors erfolgt durch den Kolben eines Drucklufteylinders; der Kolben hat die Gegenkraft einer Spiralfeder zu überwinden und ist in achsialer Richtung mit einer Zahnstange versehen, welche in ein an der Controllerachse angebrachtes Zahnrad eingreift. Je grösser die Spannung der Druckluft im Cylinder ist, desto mehr wird die Feder zusammengedrückt und durch die Zahnstange der Controller verstellt. Die Drucklufteylinder sämmtlicher Wagen, welche auf die Vorwärtsbewegungs-Controller einwirken, sind an eine gemeinschaftliche Rohrleitung (*b*), die Drucklufteylinder der Rückwärtsbewegungs-Controller an die andere Rohrleitung (*c*) angeschlossen. Lässt man durch Drehung eines der beiden Ventile in eine der Rohrleitungen (*b* oder *c*) Druckluft ein, so werden die entsprechenden Controller in allen Wagen in gleichem Maasse verstellt; verbindet man die Leitung mit der Aussenluft, so kehren infolge der Wirkung der Spiralfedern die Controller rasch in ihre Ruhelage zurück. Die Doppelventile sind so eingerichtet, dass nur in eine der beiden Rohrleitungen (*b* oder *c*) Druckluft eingelassen werden kann.

Elihu Thomson bewirkt die automatische Regulirung der einzelnen Motorwagen auf elektro-

Digitized by Google

magnetischem Wege. Jeder Wagen ist in gewöhnlicher Weise mit einem Stromabnehmer, zwei Motoren und Anlasswiderständen ausgerüstet. Der Controller enthält eine Anzahl fixer und beweglicher Contacte. Letztere werden einzeln durch die Anker von Schalt-Elektromagneten bethätigt und dadurch werden je nach den geschlossenen Contacten dieselben Schaltungen bewirkt wie mittelst eines gewöhnlichen Controllers. In jedem Wagen oder auf jeder Plattform befindet sich ausserdem ein Hauptschalt-Controller (master controller) mit Kurbel und einer Reihe von Contactknöpfen. Durch alle Wagen hindurch ist eine Anzahl von dünndrähtigen isolirten Leitungen geführt, an welche sowohl die Contacte der Hauptschalt-Controller als auch die Schalt-Elektromagnete in den einzelnen Wagen derart angeschlossen sind, dass bei Drehung der Kurbel eines Hauptschalt-Controllers unter Benützung der Betriebsstromquelle oder einer besonderen Stromquelle die Schalt-Elektromagnete in den einzelnen Wagen bethätigt werden, bezw. infolge Anziehung der bewegliehen Contacte dieselben Schaltungen in den Motor-Stromkreisen der einzelnen Wagen bewirkt werden wie bei Drehung einer gewöhnlichen Controllerkurbel.

Eine andere Regulirungsart mittelst elektrischer Ströme rührt ebenfalls von der Act.-Ges. Siemens & Halske her. Jeder Wagen ist in gewöhnlicher Weise mit Motoren, Widerständen und einem Controller ausgerüstet. Auf der Achse des Controllers ist eine elektromagnetische Doppelkuppelung angebracht, bestehend aus einem mittleren mit Wickelung versehenen, auf der Achse befestigten Anker und beiderseits desselben auf der Achse lose drehbaren Kuppelungs-Elektromagneten, welche mit je einem Zahnrade versehen sind. In jedem Wagen ist ausserdem ein kleiner Hilfsmotor angebracht, welcher durch Uebersetzung die beiden Zahnräder, bezw. die Kuppelungs-Elektromagnete mit ungleicher Geschwindigkeit und in entgegengesetztem Sinne dreht. Die Hilfsmotoren aller Wagen laufen mit Benützung der Betriebsstromquelle oder einer besonderen Stromquelle synchron. In jedem Wagen ist ein Doppelhebel mit mittleren, rechts- und linksseitigen Contacten angebracht; die Contacte und die Wickelungen der Kuppelungs-Elektromagnete und des Ankers sind an vier durch die Wagen durchgehende dünne Leitungen in entsprechender Weise angeschlossen. Gewöhnliche nehmen die Doppelhebel an allen Wagen die mittlere Lage ein. Dreht man einen Doppelhebel nach rechts, so werden mit Benützung der Betriebsstromquelle die rechtsseitigen Kuppelungsmagnete in allen Wagen erregt und dadurch alle Controllerachsen nach der einen Richtung gedreht. Dreht man den Doppelhebel in die mittlere Lage zurück, so verbleiben die Controller in ihren Stellungen: bei Drehung der Doppelhebel nach der linken Seite werden die Controllerachsen im entgegengesetzten Sinne gedreht. Die Schaltungen können auch so ausgeführt werden, dass nur drei durchgehende Leitungen und einfache Schalthebel mit drei Contacten erforderlich sind.

S.

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange.

J. Sahulka.

In Oesterreich wurde durch die Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, Reichsgesetzblatt Nr. 31,*) die obligatorische Aichung der Elektricitätszähler angeordnet und die k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien mit der Durchführung der Arbeiten betraut. Der Verfasser hat im Jahre 1893 über erhaltene Aufforderung der Commission Vorschläge für die Laboratoriums-Einrichtungen zum Zwecke der Aichung von Zählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten für Gleichstrom und einphasigen Wechselstrom erstattet und nach seinem Diensteintritte in die Commission im Sommer 1894, so weit dies mit den anfänglich bewilligten Mitteln und zur Verfügung gestellten Räumen möglich war, zur Durchführung gebracht;**) die Aichung von Apparaten für mehrphasige Ströme wurde von der Commission damals auf einen späteren Zeitpunkt verschoben.

Im folgenden sind Laboratoriums-Einrichtungen beschrieben, welche die Aichung elektrischer Apparate, insbesondere von Zählern, in sehr grossem Umfange ermöglichen sollen, und welche vom Verfasser zum Theile in den Jahren 1894 bis 1896 in den Laboratorien der Normal-Aichungs-Commission zur Durchführung gebracht wurden. Zunächst mögen jedoch noch einige auf die obligatorische Aichung und die Beschaffenheit der Zähler bezügliche Bemerkungen vor-

*) „Z. f. E.“ 1884, Seite 401. Siehe auch die nachträglichen Verordnungen des k. k. Handels-Ministeriums, „Z. f. E.“ 1899, Seite 292 und 293.

**) In der Normal-Aichungs-Commission wurde nicht eine selbstständige elektrotechnische Abtheilung geschaffen, sondern die durchzuführenden elektrotechnischen Arbeiten der in der Commission bestehenden technischen Abtheilung, welche Präcisions- Längen- und Gewichts-Messungen sowie Aichungen von Massstäben, Gewichten, Hohlmaassen, Thermometern, Saccharometern und Wassermessern auszuführen hat, zugewiesen. Für die elektrotechnischen Arbeiten wurden Ende 1894 zwei Laboratorien für Zähleraichungen und ein Laboratorium für Präcisions-Messungen eingerichtet. Es mussten daher dieselben Laboratorien und Leitungen abwechselnd für Gleichstrom- und Wechselstrommessungen benützt werden. Die Accumulatorenbatterien mussten überdies nicht nur Strom für Messzwecke, sondern auch für zwei Lampenstromkreise abgeben, von denen der eine, in welchen hochvoltige Lampen eingeschaltet sind, welche bei verschiedenen Messapparaten die Scalen beleuchten. Diese verschiedenen Bedingungen, deren Erfüllung von der Commission vorgeschrieben war, hatten selbstverständlich Unannehmlichkeiten zur Folge, da sie eine complicirtere Schaltanlage bedingten. Es ist vortheilhafter, die Beleuchtungskreise von einer separaten Stromquelle, bezw. vom Strassennetze mit Strom zu versorgen; auch sollte eine hinreichende Anzahl von Laboratorien zur Verfügung stehen, damit in jedem nur eine Art von Messungen ausgeführt und die Schaltungen unverändert belassen werden können. Die vom Verfasser in der Normal-Aichungs-Commission geschaffenen Einrichtungen werden so ausgeführt, dass sie im Falle einer Erweiterung der Laboratoriums-Anlage in der in diesem Artikel beschriebenen Weise Verwendung finden können, dass insbesondere die Stromquellen, wenn sie nur zur Stromabgabe für Messzwecke Verwendung finden, zur Aichung einer sehr grossen Anzahl von Apparaten, wie dies der Bedarf der Monarchie erfordert, ausreichen. Die in der Normal-Aichungs-Commission auszuführenden elektrotechnischen Arbeiten waren: Einrichtung der Laboratorien, Construction und Aichung von Präcisions-Messapparaten, Erprobung der Zählersysteme, Aichung der Elektricitätszähler und anderer elektrotechnischer Messapparate, Ausführung der vom Vorstande der technischen Abtheilung angeordneten Arbeiten. Vom Sommer 1894 bis Ende 1896 war der Verfasser allein mit der Ausführung dieser Arbeiten beschäftigt. Von Ende 1896 an wurden auch andere Beamte der Commission mit Zähleraichungen beschäftigt und denselben die Erweiterung der Laboratoriums-Anlage überwiesen. Der Verfasser schied Ende 1898 aus dem Dienste der Commission. Eine wesentliche Vermehrung des Personales sowie die noch erforderliche Ergänzung der Anlage für die Aichung von Mehrphasenstromzählern ist, um einem dringenden Bedürfnisse zu entsprechen, gegenwärtig in Durchführung begriffen.

Digitized by Google

ausgeschickt werden, welche aber, ebenso wie der Inhalt des ganzen Artikels, nur als Erfahrungen und private Anschauungen des Verfassers anzusehen sind, die er in seiner früheren Dienststellung auch stets vertreten hat.

Die Elektricitätszähler können beabsichtigte oder nicht beabsichtigte Aenderungen erleiden, wodurch ihre Constante eine Werthänderung erleidet. Die Verhältnisse sind aber hier ganz andere als bei Massstäben oder Gewichten, bei welchen schon durch blossen Anblick ersichtlich ist, ob eine Beschädigung, bezw. Aenderung des Maasses stattgefunden hat. Bei Zählern, welche permanente Magnete, z. B. Bremsmagnete, enthalten, kann sich der Magnetismus derselben ändern, bei Motorzählern kann durch Oxydation des Collectors oder durch zwischen den Collector und die Bürsten eindringenden Staub eine Unterbrechung im Nebenschlusskreise des Zählers bewirkt werden; bei Zählern, deren wirkende Theile auf Holz montirt sind, kann ein Verziehen des Holzes und dadurch eine Aenderung der Zählerconstante eintreten; bei Zählern mit Elektromagneten als wirkenden Theilen kann sich die Permeabilität des Eisens ändern. Ausser diesen unbeabsichtigten Aenderungen können die Zähler noch absichtlich durch Verstellung der wirksamen Theile, durch Aenderung des Widerstandes des Nebenschlusses etc. beeinflusst werden.

Da nun im Falle der obligatorisch vorgeschriebenen Aichung die die Aichungen ausführende Behörde die Garantie haben muss, dass an den Zählern absichtliche Aenderungen nicht vorgenommen werden, müssen die Zähler nach vollzogener Aichung einen vollkommen gesicherten Verschluss erhalten. Wohl sollte von einem für aichfähig erklärten Zählersysteme schon feststehen, dass sich die Zähler-Constante im Laufe der Zeit nicht wesentlich ändert; es ist aber nur bei einigen Zählersystemen infolge der constructiven Beschaffenheit der Zähler anzunehmen, dass die Zähler diese Eigenschaft haben. Die Zähler müssen von Zeit zu Zeit — in Oesterreich alle zwei Jahre — periodisch geaicht werden, da man sich von der Verlässlichkeit eines Systemes nur auf diese Weise überzeugen kann. Die meisten der in früheren Jahren gebräuchlichen Zählersysteme waren nicht so beschaffen, dass das Gehäuse für immer geschlossen bleiben konnte, was aber aus den angegebenen Gründen als eine nothwendig zu erfüllende Bedingung anzusehen ist; in den letzten Jahren wurden viele dieser Bedingung entsprechende Zählersysteme ausgeführt. Bei den Motorzählern mit Collector muss dieser von Zeit zu Zeit gereinigt werden, und ist daher ein vollkommener Verschluss der wirksamen Theile des Zählers nicht möglich. Versuche, welche in der Normal-Aichungs-Commission ausgeführt wurden, haben ergeben, dass durch ein starkes Andrücken der Schleiffedern auf den Collector wohl eine Minderangabe des Zählers bewirkt werden kann, dass aber, wenn die Schleiffedern lose am Collector schleifen, die Zähler-Constante praktisch genommen stets den gleichen Werth hat, gleichgiltig ob die Federn etwas stärker oder schwächer gegen den Collector drücken. Da nun die Elektricitäts-Gesellschaften kein Interesse daran haben, durch stärkeres Anziehen der Schleiffedern eine Minderangabe des Zählers zu bewirken, wurde von der Normal-Aichungs-Commission gestattet, dass der Collector bei Motorzählern ausserhalb des von der Behörde zu verschliessenden Gehäuses in einem separaten, den Elektricitäts-Gesellschaften zugänglichen Gehäuse untergebracht werde, damit er zeitweilig gereinigt werden könne.

Die meisten der bisher gebräuchlichen Zählersysteme erfordern eine sorgfältige Einstellung der wirksamen Theile, damit nicht ein Registriren des Zählers bei unterbrochenem Nutzstromkreise, d. i. im stromlosen Zustande, stattfinde. Dabei war aber nicht die Sicherheit geboten, dass der einmal eingestellte Zähler nicht zu späterer Zeit wieder im stromlosen Znstande registrire. Da gerade dadurch ein grosser Fehler in der Zählerangabe bewirkt werden kann, indem das Registriren im stromlosen Zustande beinahe während der ganzen Tageszeit stattfindet, mussten die Zähler zeitweise nachcontrollirt, eventuell neu eingestellt werden. Die als nichfähig erklärten Zähler sollten so beschaffen sein, dass ein Registriren im stromlosen Zustande sicher ausgeschlossen erscheint. Die Zählerfabrikanten waren auch in den letzten Jahren bestrebt, ihre Zähler so zu verbessern, dass sie diese Eigenschaft haben. So hat z. B. die Firma H. Aron die Umschaltezähler eingeführt, bei welchen der ungleiche Gang der Pendel im stromlosen Zustande dadnrch unschädlich gemacht wird, dass nach gleichen Zeitintervallen stets eine Umschaltung des Zahlwerkes erfolgt, so dass ein Voreilen des Zählers in einem Umschalte-Zeitraume durch ein gleich grosses Zurückbleiben im nächsten Zeitraume compensirt wird. Die Firma Ganz & Co. brachte an der rotirenden Aluminium-Scheibe der Bláthy-Zähler ein etwa 1 cm weites Loch an, wodurch erzielt wird, dass bei unterbrochenem Hauptstromkreise die Scheibe sicher eine Ruhelage einnimmt, wobei das Loch sich zwischen den Polen des Nebenschlussmagneten befindet; die Firma Elektr.-Act.-Ges. vormals Schuckert & Co. brachte an der rotirenden Scheibe ihrer Motorzähler einen kleinen verticalen Stift an, welcher bei jeder Umdrehung der Scheibe an eine Feder anschlägt und sich an dieselbe bei unterbrochenem Hauptstromkreise dauernd anlegt, falls der Zähler eine kleine Tendenz hat, im stromlosen Zustande zu registriren. Zähler älterer Systeme, bei welchen die Möglichkeit besteht, dass sie im stromlosen Znstande registriren, sollten ebenfalls in entsprechender Weise abgeändert werden.

Die wirksamen Theile der Zähler sollten, wenn von ihrer gegenseitigen Lage der Werth der Zählerconstante abhängig ist, auf metallischer Unterlage und nicht auf Holz montirt sein.

Die Angabe der Elektricitätszähler ist bei den meisten Systemen von der jeweiligen Temperatur, Betriebsspannung und Periodenzahl in gewissem Maasse abhängig; man muss daher die Aichung der Zähler möglichst unter den gleichen Verhältnissen vornehmen, welche an der Verwendungsstelle des Zählers herrschen. Die Zählerfabrikanten waren in den letzten Jahren erfolgreich bestrebt, die Zähler so zu verbessern, dass die Abhängigkeit der Zählerangabe von den erwähnten Grössen sehr gering wird. Wenn bei einem Zählersysteme die Abhängigkeit eine derartig geringe ist, dass bei den an der Verwendungsstelle vorkommenden Aenderungen der Temperatur, Betriebsspannung und Periodenzahl die Zählerconstante sich nur um eine zu vernachlässigende Grösse ändert, so wird der bei der Aichung ermittelte Werth der Constanten stets auch der richtige sein. Wenn jedoch bei einem Zählersysteme die Abhängigkeit der Constanten von der Temperatur, Betriebsspannung oder Periodenzahl eine merkliche ist, so

Digitized by Google

kann diese Abhängigkeit durch Versuche ermittelt werden; in den Befundscheinen der geaichten Zähler kann der bei einer bestimmten Temperatur, Betriebsspannung, Periodenzahl erhaltene Werth der Zählerconstante und ausserdem eventuell auch die Art der Abhängigkeit der Zählerconstante von der Temperatur, etc. angegeben werden. Da sich aber die an der Verwendungsstelle der Zähler während des Verbrauches elektrischer Energie bestehenden Verhältnisse niemals ermitteln lassen, auch eine Berücksichtigung derselben zu complicirt wäre, so hat die Kenntnis der verschiedenen Abhängigkeits-Coëfficienten nur für die die Aichungen ausführende Behörde einen Werth. Wenn diese Abhängigkeits-Coëfficienten, z. B. der Temperatur-Coëfficient, für eine Anzahl gleicher Zähler ermittelt wurden, so muss derselbe nicht nothwendig für alle Zähler desselben Systemes den gleichen Werth haben, da z. B. der Temperatur-Coëfficient abhängig ist von dem Widerstande des in Nebenschluss geschalteten Stromzweiges des Zählers, und die Aenderung dieses Widerstandes mit der Temperatur bei Zählern desselben Systemes, welche aber für verschiedene Betriebsspannungen bestimmt sind, in der Regel percentuell nicht gleich gross ist. Wenn man keine grössere Genauigkeit bei der Messung der elektrischen Energie anstreben wollte als bei der Messung der verbrauchten Leuchtgasmenge, so brauchte man auf die Abhängigkeit der Zählerangabe von Temperatur etc. keine Rücksicht zu nehmen. Bei Gasmessern ist der Einfluss der Temperatur auf die Dichtigkeit des Gases grösser als der Einfluss der Temperatur auf die Angaben irgend eines Zählers und bleibt vollkommen unberücksichtigt, da der Gasmesser nur das durchströmende Gasvolumen registrirt; ebenso bleibt die chemische Beschaffenheit des Gases unberücksichtigt. Je nachdem der Gasconsument den Gasmesser in einem kalten oder warmen Raume aufgestellt hat, bezahlt er für die gleiche Gasmenge einen geringeren oder höheren Betrag. Bei Elektricitätszählern lassen sich günstigere Verhältnisse erreichen als bei Gasmessern. Man kann durch geeignete Einrichtungen bei jedem Zählersysteme erzielen, dass die Abhängigkeit der Zählerangabe von der Temperatur, Betriebsspannung, Periodenzahl eine sehr geringe und daher für die Praxis zu vernachlässigende ist. So ist z. B. bei den Bläthy-Zählern durch Aenderung der Bewickelung des in Nebenschluss geschalteten Magneten erreicht worden, dass die Abhängigkeit von Betriebsspannung und Periodenzahl sehr klein geworden ist, während sie früher bei diesen Zählern verhältnismässig gross war; bei den auf dem Thomson'schen Principe beruhenden Motorzählern ist dadurch, dass die rotirende Zählerscheibe und der in Nebenschluss geschaltete Stromkreis aus gleichem Material gemacht werden, der Temperatur-Coëfficient sehr klein geworden ete. Es könnte daher überhaupt festgesetzt werden, dass alle neu zu verfertigenden Zähler so beschaffen sein müssen, dass ihre Angaben höchstens bis zu einem bestimmt festgesetzten Maasse von Temperatur, Betriebsspannung, Periodenzahl abhängig sein dürfen; dieses Maass könnte mit 0·15 % Aenderung des Werthes der Zählerconstante pro 1° C. Temperaturänderung und pro 1 % Aenderung der Betriebsspannung oder Periodenzahl festgesetzt werden; bezüglich der beiden letzten Abhängigkeiten könnte das Maass auch mit 0·10 % anstatt mit 0·15 % festgesetzt werden, da sich in diesem Falle leichter geringe Abhängigkeit der Zählerangabe erzielen lässt. Diese Forderungen sind erfüllbar. Die bei der Aichung der Zähler ermittelten Werthe der Zählerconstante würden dann praktisch genommen unter allen Betriebsverhältnissen richtig sein und brauchte auf eine Abhängigkeit der Zählerconstante von Temperatur, Betriebsspannung, Periodenzahl in den Befundscheinen niemals hingewiesen zu werden.

Die Constante der meisten Elektricitätszähler ist von der Belastung, beziehungsweise von der Stärke des Nutzstromes, abhängig; nur bei einigen Zählersystemen, z. B. bei den langpendligen Aron-Zählern, kann schon aus der constructiven Beschaffenheit gefolgert werden, dass die Zählerconstante von der Belastung des Zählers unabhängig ist, was auch durch Versuche bestätigt wurde. Im allgemeinen müssen daher die Zähler bei verschiedenen Belastungen geaicht werden und dürfen die erhaltenen Werthe der Constante von einander nur bis zu einem festgesetzten Maasse abweichen. In Oesterreich werden die Zähler bei der maximalen declarirten Stromstärke, bei 50 % und 10 % dieser Belastung geaicht; ferner wird geprüft, ob sie bei 2 % Stromstärke bereits registriren. Die erhaltenen drei Werthe der Zählerconstante dürfen von dem Mittel der drei Werthe nicht um mehr als ± 4 % (gestattete Toleranz) abweichen; der Mittelwerth wird in dem Befundscheine als Zählerconstante angegeben. Bei den Aron-Zählern älterer Systeme kann eine Aichung bei maximaler Belastung als ausreichend angesehen werden. Bei Zählern für Mehrleitersysteme oder für mehrphasige Ströme ist überdies zu prüfen, ob bei ungleicher Belastung der Stromzweige die Zählerconstante von dem bei gleichmässiger Belastung erhaltenen Werthe nicht zu sehr abweicht. In Oesterreich werden die Zähler für Mehrleitersysteme ausser bei gleichmässiger Belastung noch geprüft, wenn nur je einer der Stromzweige mit der maximalen Stromstärke belastet ist. Die erhaltenen Werthe der Zählerconstante dürfen von dem bei gleichmässiger Belastung erhaltenen Mittelwerthe der Zählerconstante nicht um mehr als ± 4 % abweichen. Die Prüfung der Zähler für Mehrleitersysteme in Bezug auf gute Justirung für einseitige Belastung liesse sich bei den meisten Zählersystemen wohl dadurch sehr vereinfachen, dass man die in die Aussenleiter geschalteten Hauptstromspulen gegenschaltet und vom maximalen Strome durchfliessen lässt. Der Zähler wird in diesem Falle nur wenig oder gar nicht registriren; aus dem Nichtregistriren kann sicher auf gute Justirung geschlossen werden und könnten daher in diesem Falle die Aichungen bei einseitiger Belastung entfallen.

Die Elektricitätszähler sind in constructiver Beziehung entweder so beschaffen, dass sie nach vollzogener Aichung im verschlossenen und betriebsfähigen Zustande an die Verwendungsstelle transportirt und daselbst, ohne dass sie geöffnet zu werden brauchen, eingeschaltet werden können, dies sind die transportablen Zähler; andere Zähler können nicht in betriebsfähigem Zustande transportirt werden und sind daher als nichttransportable Zähler zu bezeichnen. Bei manchen Zählersystemen der letzteren Art kann es zulässig sein, die Zähler in den Laboratorien der Behörde zu aichen, die beweglichen Theile irgendwie in ihrer Lage zu fixiren und an der Verwendungsstelle wieder frei zu geben, was unter behördlicher Aufsicht erfolgen könnte; im allgemeinen werden

Digitized by Google

aber die nicht im betriebsfähigen Zustande transportablen Zähler an Ort und Stelle geaicht werden müssen. In den letzten Jahren haben die Zählerfabrikanten fast ausnahmslos nur transportable Zähler erzeugt.

Da die Aichung der nichttransportablen Zähler, welche fast alle älteren Systemes sind, im allgemeinen längere Zeit erfordert, ist die behördliche Aichung einer grösseren Zahl nichttransportabler Zähler mit Schwierigkeiten verbunden. Auch sollte die Gebür für die Durchführung der Aichung zum mindesten die Kosten, welche mit derselben verbunden sind, decken; andererseits sollen nicht durch hohe Aichgebüren die Kosten der elektrischen Energie wesentlich vertheuert werden. Um die nichttransportablen, bereits im Gebrauche befindlichen Zähler zu aichen, empfiehlt es sich, eine grössere Anzahl verlässlich funetionirender transportabler Controllzähler, welche wenig Raum einnehmen und sich leicht montiren lassen, zur Aichung zu verwenden; am besten ist es wohl, wenn sich diese Zähler am Fussboden anschrauben lassen, weil dagegen kaum Einwand erhoben werden kann und die zwei Befestigungsschrauben leicht versichert werden können. Die Controllzähler sollten für verschiedene Stromstärken und Spannungen construirt sein, so dass man zum Zwecke der Aichung eines nichttransportablen Zählers stets einen oder zwei geeignete Vergleichszähler einschalten kann; die Schaltung muss so ausgeführt sein, dass die Hauptstromspulen aller Zähler von denselben Nutzströmen durchflossen sind und dass die in Nebenschluss geschalteten Zweige aller Zähler an die gleichen Spannungen angeschlossen sind. Da die meisten nichttransportablen Zähler langpendlige Aron-Zähler ältérer Systeme sind, bei denen die Constante von der Belastung fast unabhängig ist, so genügt es in diesem Falle, eine Aichung unter normalen Betriebsverhältnissen und eine Controlle bezüglich des Registrirens im stromlosen Zustande auszuführen. Der zu aichende und die Controllzähler würden gemeinschaftlich die an der Verbrauchsstelle während eines Tages verbrauchte elektrische Energie registriren. In dieser Art kann von einem Beamten während eines Tages, wenn hinreichend viele Controllzähler vorhanden sind, eine grössere Zahl von nichttransportablen Zählern geaicht werden. Im Interesse einer raschen und leichten Durchführung der behördlichen Aichung ist es wünschenswerth, dass in Zukunft keine nichttransportablen Zähler erzeugt werden und könnte in dieser Beziehung wohl dadurch eingewirkt werden, dass die Taxen für die Aichung eines nichttransportablen Zählers höher angesetzt werden als für die Aichung eines transportablen Zählers.

Damit die Aichung der transportablen Zähler in den behördlichen Laboratorien möglichst rasch erfolgen könne, was auch im Interesse der Elektricitäts-Gesellschaften und Zählerfabrikanten liegt, müssen mehrere Bedingungen erfüllt sein. Die Zähler müssen stets in grösserer Zahl gleichzeitig geaicht werden können, die Schaltungen an den Zählern müssen sich leicht ausführen lassen, die einzelnen Aichungen dürfen nicht viel Zeit erfordern.

Die Erfüllung der ersten Bedingung ist dadurch sehr erschwert, dass die einzelnen zu aichenden Zähler in mannigfacher Weise verschieden sind. Während bei Gasmessern und Wassermesseru stets nur das durchströmende Gas- oder Wasservolumen allein zu berücksichtigen ist, kommen bei Zählern sehr viele Umstände in Betracht. Die Zähler sind je nach der Stromart und dem Stromvertheilungssysteme, welches die Elektricitätswerke anwenden, für Gleichstrom Zwei-, Drei- oder Fünfleitersystem, für Wechselstrom Zwei- oder Dreileitersystem oder für mehrphasige Stromsysteme bestimmt. Die Betriebsspannungen, welche in den einzelnen Centralen angewendet werden, sind nicht gleich, wodurch sich wieder eine grosse Verschiedenheit für die Zähler ergibt; bei Wechselstromzählern kommt auch die Periodenzahl des Wechselstromes in Betracht. Wohl wird man bei einigen Zählersystemen, wenn infolge der Beschaffenheit des Systemes die Zähler in ihren Angaben von Betriebsspannung oder Periodenzahl fast unabhängig sind, dieselben nicht bei der declarirten Betriebsspannung und Periodenzahl aichen müssen, im allgemeinen wird man aber die Zähler so aichen müssen, dass die Bedingungen, unter welchen sie später im Betriebe sind, möglichst erfüllt werden. Die grosse Zahl von Verschiedenheiten, welche sich durch die angeführten Umstände ergibt, wird noch dadurch vermehrt, dass die Zähler für sehr verschiedene maximale Stromstufen declarirt werden. Gegenwärtig werden die Zähler für 3, 5, 6, 7·5, 10, 12, 15 ... *A* maximaler Stromstärke declarirt. Da nun die meisten Elektricitätszähler in ihren Angaben von der Belastung abhängig sind, und da die behördliche Aichung bei bestimmten percentualen Stufen der maximalen Belastung (in Oesterreich 10 %, 50 %, 100 %) erfolgen soll, ist durch die grosse Zahl der Stromstufen, für welche die Zähler declarirt werden, die Verschiedenheit derselben sehr vermehrt.*) Es wäre wohl ausreichend, wenn die Zähler für 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 ... *A* maximaler Stromstärke, d. i. für decadische Multipla von 1, 2, 5 *A* declarirt würden; höchstens könnte man noch die Stufen 30 und 300 *A* hinzufügen, obwohl eine möglichst weitgehende Reducirung der Stromstufen wünschenswerth ist. Endlich ist noch hervorzuheben, dass Zähler verschiedener Systeme, selbst wenn sie in Bezug auf alle angeführten Umstände: Stromart, Vertheilungssystem, Betriebsspannung, Periodenzahl, maximale Stromstärke, übereinstimmen, häufig nicht gleichzeitig geaicht werden können. So muss z. B. bei den Aron'schen Umschaltezählern die Versuchsdauer bei den einzelnen Aichungen gleich sein einem geraden Multiplum einer Umschalteperiode; diese Versuchsdauer ist für Zähler anderer Systeme häufig nicht geeignet, da die Versuchsdauer bei allen Zählern stets so gewählt sein soll, dass der Zeiger am letzten Zifferblatt eine oder einige ganze Touren beschreibt, indem sonst leicht wegen des todten Ganges des Zeigers oder wegen excentrischer Lagerung desselben ein merklicher Fehler bei der Messung gemacht werden kann; wenn der Zeiger mehrere ganze Touren und einige Theilstriche beschreibt, wird allerdings der Fehler wegen der grösseren Tourenzahl geringer. Wenn die Registrirwerke aller Zählersysteme so beschaffen wären, dass stets einer Einheit am letzten Zifferblatte eine Hektowattstunde bezw. ein decadischer Bruchtheil derselben entsprechen würde, so würden in der Regel auch Zähler verschiedener Systeme, wenn sie in Bezug auf Strom, Spannung etc. übereinstimmen, gleichzeitig geaicht

*) Der Elektrotechniker-Congress in Wien 1889 hat über Vorschlag des Verfassers dieses Artikels eine Resolution betreffend die Verringerung der Stromstufen angenommen. „Z. f. E." 1889, Seite 350.

Digitized by Google

werden können. In den letzten Jahren haben die Zählerfabrikanten die Zähler so justirt, dass einem Theilstriche am letzten Zifferblatte eine Hektowattstunde oder ein decadischer Bruchtheil derselben entspricht.*)

Eine bedeutende Verringerung der Verschiedenheiten der Zähler würde erzielt werden, wenn anstatt der jetzt fast ausnahmslos verwendeten Wattstundenzähler Ampèrestundenzähler benützt würden, weil dann nur die Stromart, das Stromvertheilungssystem und die maximale Stromstärke, nicht aber die Betriebsspannung in Betracht zu ziehen wäre; es würde dadurch auch eine nicht unbeträchtliche Ersparnis der in den dünndrahtigen Kreisen der Zähler beständig verbrauchten Energie erzielt werden. Ebenso wie von den Gemeindeverwaltungen gegenwärtig die Qualität des Leuchtgases controllirt wird, könnte auch an verschiedenen Stellen eines Stadtnetzes controllirt werden, ob die dem Stromtarife zu Grunde gelegte Betriebsspannung eingehalten wird. Es ist aber mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Wattstundenzähler direct die Energie messen und mit Rücksicht auf die technische Vollkommenheit vieler Systeme dieser Zähler nicht wahrscheinlich, dass sie durch Ampèrestundenzähler verdrängt werden.

Will man trotz der aufgezählten vielfachen Verschiedenheiten der Elektricitätszähler dennoch erzielen, dass stets möglichst viele transportable Zähler gleichzeitig geaicht werden können, so ist dies nur erreichbar durch ein entsprechendes Taxsystem und durch die Concentrirung der Aichungen auf möglichst wenige Aichstellen.

In Oesterreich ist für die Aichung eines Elektricitätszählers gegenwärtig pro Stück eine Grundtaxe von 1 Gulden und pro Hektowatt maximaler Leistung ein Betrag von je 3 Kreuzer zu entrichten. Dabei macht es keinen Unterschied, ob die Zähler einzeln, oder ob eine grössere Zahl, bis zu 100 Stück, gleichzeitig zur Aichung eingereicht werden. Wenn die Zahl der Zähler gleichen Systemes, welche gleichzeitig zur Aichung eingereicht werden, mehr als hundert beträgt und mindestens je drei gleichzeitig geaicht werden können, so ist pro Hektowatt maximaler Leistung je 1·5 Kreuzer zu entrichten. Bei Zählern, welche nicht in den behördlichen Laboratorien geaicht werden, sind auch die Kosten der Entsendung eines Beamten zu bezahlen. Da stets von den Zählerfabrikanten weniger als 100 Stück Zähler gleichzeitig zur Aichung eingereicht werden, da überdies die meisten Elektricitätszähler für Messung kleiner Energiemengen bestimmt sind, also die Kosten, welche zur Grundtaxe von 1 Gulden hinzukommen, bei diesen Zählern gering sind, so ist gegenwärtig thatsächlich die Gebür stets gleich gross, ob nun ein einzelner oder mehrere gleiche Zähler zur Aichung eingereicht werden. Um zu erzielen, dass stets eine grössere Anzahl gleicher Zähler zur Aichung gelangen, würde es sich empfehlen, die Gebür für einzelne Zähler oder wenige gleiche Zähler stufenweise höher festzusetzen, dagegen wenn etwa 10 oder mehr gleiche Zähler gleichzeitig geaicht werden können, die gegenwärtige Gebür zu belassen. Eine Erhöhung der Gebür im letzteren Falle scheint dem Verfasser des Artikels weder nothwendig noch wünschenswerth, da im Falle, wenn die behördlichen Laboratorien entsprechend eingerichtet sind und geeignete Beamte die Zähler-Aichungen besorgen, nach Deckung aller Gehalte und Kosten ein erheblicher Gewinn resultiren kann, und da die Kosten der elektrischen Energie durch die Zähler-Aichung nicht wesentlich verthenert werden sollen. Eine Erhöhung der Aichgebür für Zähler, welche einzeln oder in geringer Zahl gleichzeitig geaicht werden können, sollte auch in dem Falle nicht eintreten, wenn wegen der grossen Energiemenge, welche der Zähler zu registriren hat, die Aichgebür an sich einen gewissen Betrag, beispielsweise 5 Gulden, übersteigt. In anderen Ländern könnte in Erwägung gezogen werden, ob nicht die Gebüren nach der maximalen Stromstärke anstatt nach der maximalen Energie zu bemessen wären, da die Kosten und Mühe der Durchführung der Aichung von der Betriebsspannung unabhängig sind, wenn man bezüglich der Kosten davon absieht, dass für Gleichstromzähler, welche für höhere Betriebsspannung bestimmt sind, eine Batterie von grösserer Zahl kleiner Accumulatoren-Elemente erforderlich ist als bei kleinerer Betriebsspannnng; bei Wechselstromzählern besteht kein Unterschied, wenn die Aichungen in der im folgenden beschriebenen Weise ausgeführt werden. Auch könnte in anderen Ländern erwogen werden, ob nicht bei Festsetzung der Gebüren ein Unterschied zu machen wäre bezüglich der Zähler für Zweileitersystem und der Zähler für Mehrleiter-Systeme und für mehrphasige Ströme, da die Aichung dieser Art von Zählern, wenn sie auch bei einseitigen Belastungen geprüft werden, mehr Mühe verursacht als die der Zweileitersystem-Zähler.

Die Concentrirung der Aichungen auf möglichst wenige Aichstellen ist nothwendig, weil bei der bestehenden grossen Verschiedenheit der Zähler sich sofort bei Durchführung der Aichungen an mehreren Aichstellen der grosse Nachtheil ergibt, dass die Zähler einzeln oder nur zu wenigen Stücken gleichzeitig geaicht werden können. Da aber die gleichzeitige Aichung einer grossen Anzahl von Zählern nur infolge der zu machenden Anschlüsse, der Zählerablesungen und Ausstellung der Befundscheine mehr Arbeit verursacht als die Aichung eines einzelnen Zählers, so wird die Arbeit im Falle der Durchführung der Aichungen an vielen Aichstellen vermehrt, der Ertrag natürlich vermindert. Da die Aichung der Zähler gegenwärtig im allgemeinen längere Zeit erfordert, können weder die Räume und Laboratoriums-Einrichtungen ausgenützt, noch auch die Beamten hinreichend beschäftigt werden, wenn sie einzelne Zähler aichen. Es ist daher am vortheilhaftesten, ein einziges gut ausgestattetes behördliches Laboratorium für Zähler-Aichungen einzurichten; dagegen sollte im Falle, wenn ein Elektricitätswerk oder ein Zählerfabrikant eine grössere Anzahl von Zählern zur Aichung anmeldet, wobei stets beispielsweise mindestens zehn gleichzeitig geaicht werden können, die behördliche Aichung in dem Elektricitätswerke oder bei dem Zählerfabrikanten durchgeführt werden. Es ist hierbei wünschenswerth, dass im Falle diese Aichungen an einem von dem behördlichen Laboratorium entfernten Orte auszuführen sind, eine hinreichend grosse Zählerzahl zur Aichung gelangt, so dass der entsendete Beamte durch mehrere Tage hindurch aichen kann. In Oesterreich kann zwar die behördliche Aichung bei den Parteien durchgeführt werden, doch müssen sich dieselben mit eigenen unter

*) Nach der Verordnung des k. k. Handels-Ministeriums vom 22. Aug. 1897, Z. 263, R. G. Bl. Nr. 80, können Zähler, welche eine andere Constante als die Einheit haben, wenn sich das System derzeit in Oesterreich bereits in praktischer Verwendung befindet, nur mehr bis zum 1. Jänner 1903 zur ersten Aichung und bis zum 1. Jänner 1908 zur wiederholten Aichung zugelassen werden.

Digitized by Google

Verschluss zu haltenden Messapparaten ausrüsten. Da die Messapparate ohnehin von der Behörde zeitweise controllirt werden müssen, erwächst der Behörde weniger Arbeit, wenn sie die Aichungen mit eigenen transportablen Messapparaten durchführt. Sollten es irgendwelche Umstände erfordern, noch behördliche Zweig-Laboratorien zu errichten, so sollten dieselben nur für die Aichung der an Ort und Stelle verwendeten Zähler bestimmt sein und können in diesem Falle eine sehr einfache Einrichtung erhalten, welche am Schlusse des Artikels noch näher besprochen werden wird.

Die zweite Bedingung, welche erfüllt sein muss, damit die Aichung der transportablen Zähler möglichst erleichtert werde, besteht darin, dass die Schaltungen an den Zählern sich leicht ausführen lassen. In den behördlichen Laboratorien muss stets eine möglichst grosse Anzahl von Zählern gleichzeitig geaicht werden; dabei müssen die Hauptstromspulen von gleichen Strömen durchflossen, die in Nebenschluss geschalteten dünndrahtigen Zweige an die gleiche Spannungsdifferenz angeschlossen sein. Um die Einschaltungen rasch ausführen zu können, sollen die dünndrahtigen Kreise eines jeden Zählers an zwei besondere Anschlussklemmen angeschlossen sein, welche ausserhalb des die wirkenden Theile des Zählers umschliessenden Gehäuses angebracht sind und durch Laschen oder Verbindungsdrähte mit den dickdrahtigen Kreisen des Zählers in leicht trennbarer Weise verbunden sind. Diese ausserhalb des Zählergehäuses befindlichen Klemmen können in geeigneter Weise, z. B. durch kleine Kappen überdeckt und durch einen vom Elektricitätslieferanten angebrachten Verschluss unzugänglich gemacht werden. Das den Zähler umschliessende Gehäuse kann durch einen vom Zählerfabrikanten angebrachten Verschluss ebenfalls gesichert sein und braucht, wenn die Zähler in der den drei Bedingungen entsprechenden Weise ausgeführt sind, während der Aichung nicht geöffnet zu werden. Bei vielen Zählern älterer Systeme sind die Verbindungsstellen zwischen dünndrahtigen und dickdrahtigen Stromkreisen durch Löthung hergestellt und häufig beim fertigen Zähler schwer zugänglich, so dass bei der zum Zwecke der Aichung erforderlichen Trennung der Kreise eine Beschädigung leicht möglich ist; auch kann trotz angewendeter Vorsicht manchmal ein Abreissen der dünnen Drahtenden, wenn an dieselben Klemmen befestigt wurden, nicht vermieden werden; ebenso kann bei Wiederherstellung der Verbindungen, damit der Zähler in den ursprünglichen Zustand versetzt werde, leicht eine Beschädigung des Zählers eintreten. Mehrere Zählerfabrikanten haben in den letzten Jahren ihre Zähler bereits in der beschriebenen Art ausgeführt. Das Zählergehäuse muss mit entsprechenden, durch Schauglaser verschlossenen Ausnehmungen versehen sein, damit man sowohl das Zifferblatt des Registrirwerkes als auch die beweglichen Theile des Zählers leicht sehen kann. Dies ist nothwendig, um den Zähler eventuell mittelst Beobachtung der beweglichen Theile aichen zu können; auch muss man leicht controlliren können, ob nicht etwa der Zähler im stromlosen Zustande registrirt und ob er bei einer bestimmten Belastung (in Oesterreich bei 2%) bereits zu registriren beginnt.

Die dritte zu erfüllende Bedingung besteht darin, dass die einzelnen Aichungen nicht zu viel Zeit erfordern sollen. Die Bedingung ist erfüllt, wenn der Einheitswerth des letzten Zifferblattes des Registrirwerkes möglichst klein ist; dabei darf jedoch beim Zähler- und Registrirwerke keine Uebersetzung einer Bewegung vom Langsamen in's Schnelle stattfinden. Die in den letzten Jahren erzeugten Zähler sind meist so einjustirt, dass einer Einheit am Zifferblatte eine Hektowattstunde oder Kilowattstunde entspricht; manche Zähler enthalten noch Hilfszifferblätter mit je 10 Theilstrichen, denen ein Zehntel-, oder Hundertstel-Hektowattstunde entspricht, oder mit verschiedener Theilung verschene Hilfsscheiben, mittelst welcher ebenfalls eine rasche Durchführung der Aichung möglich ist. Die meisten Zähler sind nur für Registrirung geringer Energiemengen bestimmt; in diesem Falle dauern die Aichungen bei schwacher percentualer Belastung, z. B. bei 10% der maximalen Stromstärke, lange, wenn man directe Ablesungen machen will und nicht Hilfszifferblätter mit kleineren Einheitswerthen als 1 Hektowattstunde oder Hilfsscheiben am Registrirwerke angebracht sind.

Wenn z. B. ein Zweileitersystem-Zähler für 5 *A* und 110 *V* declarirt und die Einheit am letzten Zifferblatte gleich 1 Hektowattstunde ist, so dauert, wenn man sich mit einer Tour am letzten Zifferblatte begnügt, die Aichung bei Vollbelastung 1 Std. 20 Min., bei halber Belastung 3 Std. 40 Min., bei 10% Belastung 18 Std. 20 Min. im ganzen also die Versuchsdauer allein 24 Stunden. Die Registrirwerke der Zähler sollten daher bei Zählern, welche für Registrirung kleinerer oder mittlerer Energiemengen bestimmt sind, stets Hilfszifferblätter enthalten, deren Einheitswerth ein decadischer Bruchtheil einer Hektowattstunde ist; oder es sollte an den Zählern eine Hilfsscheibe angebracht und das Umsetzungsverhältnis zwischen der Tourenzahl derselben und dem Zeiger des ersten Zifferblattes am Zähler angegeben sein. Bei Zählern, welche nicht entsprechend dieser Bedingung ausgeführt sind, kann man allerdings durch Beobachtung der beweglichen Theile die Dauer der Aichungen abkürzen. Man kann bei Aron-Zählern die Differenz der Pendelschwingungen, bei Motorzählern die Tourenzahl der Bremsscheibe, bei Zählern mit oscillirenden beweglichen Systeme die Oscillationsdauer des beweglichen Systemes ermitteln. Diese Art der Aichung ist stets mühevoll und ist gewöhnlich dadurch erschwert, dass die Verhältniszahlen zwischen Touren der Bremsscheibe, bezw. Oscillationsdauer des beweglichen Systemes und der Einheit des Zifferblattes am Zähler nicht angegeben sind, oder falls sie angegeben sind, doch auch in der Regel nachcontrollirt werden müssen, und weil bei Zählern desselben Systemes mannigfache Verhältniszahlen angewendet werden. Wenn überdies die Stromstärke und Spannung nicht ganz constant erhalten wird, und dies ist bei Wechselstromzählern wegen des Maschinenbetriebes nicht möglich, so muss man für die Zähler einzeln nach den jeweiligen Ablesungen an den Messapparaten die Hektowattzahl bestimmen, welche er während der Beobachtungsdauer registriren sollte, also gleichsam jeden Zähler einzeln aichen, während im Falle, wenn directe Ablesung am Zifferblatte möglich ist, für alle Zähler gemeinsam die Energiemenge, welche sie registriren sollen, ermittelt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Die Carbidanlage in San Marcello.*)

Von Cesare Pio.

Die italienische Carbidindustrie hat seit ihrer Begründung im Jahre 1896 grosse Ausdehnung gewonnen. Als eine der letzten Anlagen wurde jene in San Marcello dem Betriebe übergeben, die ihre Kraft der Dora Baltea entnimmt und mit dreiphasigem Wechselstrom arbeitet. Vor Beschreibung dieser Anlage seien in Kürze die Grundzüge der Carbidfabrication wiederholt.

Die Bildung desselben vollzieht sich bekanntlich nach der Formel

$$CaO + 3C = CaC_2 + CO$$

d. h. ein Atom der Kohle verbindet sich mit dem Sauerstoff des Kalkes zu Kohlenoxyd, das als Nebenproduct unvermeidlich ist. Diese chemische Umsetzung erfolgt in gewöhnlichen Oefen mit ca. 1500° C. nur unvollständig und liefert erst bei Temperaturen von 3000 bis 4000° C. ein zur Acetylengewinnung verwendbares Material, welche Temperaturen praktisch jedoch nur mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens erreicht werden können.

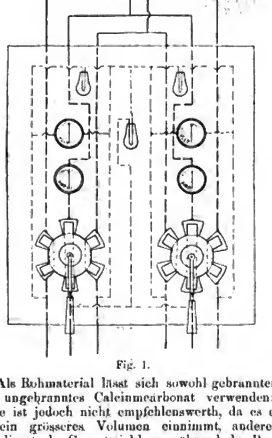


Fig. 1.

Als Rohmaterial lässt sich sowohl gebrannter wie auch ungebranntes Calcinmcarbonat verwenden; das letztere ist jedoch nicht empfehlenswerth, da es einerseits ein grösseres Volumen einnimmt, andererseits durch die starke Gasentwicklung während der Reaction störend wirkt.

Die Kohle wird entweder als Cokes zugeführt, oder auch als Holzkohle, deren Verwendung begreiflicherweise vorzuziehen ist, aber nur dort in Betracht kommen kann, wo billiges Holz zur Verfügung steht. Dies ist in San Marcello der Fall. Das Holz wird daselbst in grossen Retorten verkohlt, während die bei der trockenen Destillation freiwerdenden Gase beim Brennen des Kalkes verbraucht werden.

*) Electr. World and Engineer. 5./VIII. 1899.

Gebrannter Kalk und Kohle werden nun pulverisirt, in richtigem Verhältnisse unter Zuhilfenahme von Theer und Wasser als Bindemittel gemischt und die getrocknete Composition in kleine Stücke zerschlagen. Bevor jedoch diese Stücke in den elektrischen Ofen eingebracht werden, ist zur vollständigen Entfernung des Wasserdampfes eine vorherige Erhitzung erforderlich.

Da diese Operationen viel Zeit beanspruchen, scheint es auf den ersten Blick empfehlenswerther zu sein, sie fort zu lassen. Thatsächlich ist es in einigen Carbidfabriken gebräuchlich, das pulverförmige Gemisch von Kalk und Kohle ohne jede weitere Vorbereitung in den Ofen einzuführen. Diese Methode hat jedoch den Nachtheil, dass der im Ofen auftretende Gasstrom viel Materialstaub entführt und dass ferner dieser Materialstaub Anlass zu Störungen in den Lichtbögen gibt.

Die Anlage in San Marcello arbeitet gegenwärtig mit 800 *PS*, doch soll binnen kurzer Zeit diese Leistung auf das Dreifache erhöht werden: Die Kraft wird dem Dora Balteaflusse durch zwei 400 *PS* Horizontalturbinen entnommen, die mit 200 Touren laufen. Die beiden Turbinenwellen können mit einer elastischen Kupplung verbunden werden und tragen vier Seilscheiben von 4600 *mm* Durchmesser. Jede Scheibe treibt mittelst sieben Baumwollriemen einen 150 *KW*-Dreiphasen-Generator der Maschinfabrik Oerlikon.

Die Generatoren sind vierpolig, die Armatur rotirt mit 480 Touren, entsprechend 16 Perioden. Jeder Alternator hat eine von ihm unabhängige Erregermaschine und jede Erregermaschine ihr eigenes Schaltbrett, das Ausschalter, Ampèremeter, Voltmeter und Regulirwiderstand enthält. Es wurde auch Vorsorge getroffen, dass der Feldstromkreis nicht früher unterbrochen werden kann, bevor nicht der ganze Regulirwiderstand vorgeschaltet ist. Von den Generatoren selbst sind immer je zwei elektrisch und mechanisch gekuppelt, doch können die Maschinen auch einzeln arbeiten, falls die eine oder die andere reparaturbedürftig sein sollte.

Jedes Generatorenpaar hat ferner am Hauptschaltbrett ein Feld mit den erforderlichen Mess-, Synchronisir- und Schalt-Apparaten. Die Voltmeter sind Hitzdraht-Instrumente und lassen sich an jede Phase anschliessen. Aus Fig 1 lässt sich die Schaltungsanordnung entnehmen.

Da jede Maschine nur ein Ampèremeter besitzt, ist nur in einem Zweige die Stromcontrole möglich. Diese Anordnung ist insoferne mangelhaft, als es vorkommen kann, dass in einem der anderen Zweige der Lichtbogen erlischt, ohne dass die Unterbrechung am Schaltbrett bemerkbar ist.

Die drei Leitungen führen nun zum Ofenraum, und zwar zuerst zu einem Schaltbrett, das speciell zur Ueberwachung der Vorgänge im Ofen dient. Es enthält daher zwei Ausschalter à 1200 Ampère und für jede Phase ein Ampèremeter. Wegen der hohen Temperatur sind die Leitungen in der Nähe des Ofens mit Asbest isolirt und die Verbindungen hart gelöthet.

In San Marcello stehen sowohl Oefen mit continuirlichem, wie auch solche mit intermittirendem Betriebe in Verwendung. Die ersteren sind nach den Patenten von Memmo aufgebaut und in Fig. 2 schematisch dargestellt. Da sie mit Dreiphasenstrom gespeist werden, besitzen sie drei gegeneinander geneigte Kohlen, die von aussen mittelst Handrädern auf- und niedergeschraubt werden können. Die Beschickung wird von oben durch einen Trichter zugeführt und fällt auf

Digitized by Google

eine mit mehreren Graphitlagen überdeckte Gusseisenplatte, welche mit Hilfe einer Schraubenspindel die ganze Höhe des Ofens entlang auf- und abbewegt werden kann. Das Innere des Ofens ist selbstverständlich mit feuerfestem Material ausgekleidet.

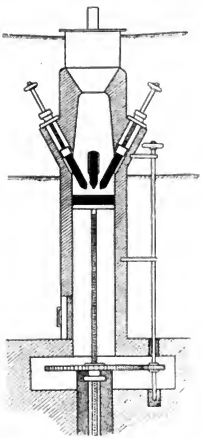


Fig. 2.

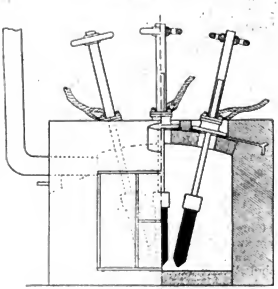


Fig. 3.

Die Wirkungsweise bedarf keiner besonderen Erklärung. Es werden zuerst durch Berührung der Kohlen mit der verschiebbaren Platte der zur Lichtbogenbildung nothwendige Contact hergestellt und sodann das Material von oben zugeführt. Dasselbe fällt in den Bereich der Bögen und wird in Carbid verwandelt, das sich dann in geschmolzenem Zustande auf der Platte ansammelt. Hierauf senkt man durch Drehen des Handrades die Platte ein wenig, füllt von oben frisches Material nach und setzt diese Operationen so lange fort, bis nach 6 bis 7 Stunden die Platte am unteren Ofenende aufsitzt und der Ofen mit fertigem Carbid gefüllt ist. Durch die untere Thüre kann dieses nach Ausserbetriebsetzung des Ofens entfernt werden.

Noch einfacher im Aufbau ist der in Fig. 3 skizzirte Ofen für intermittirenden Betrieb. Dieser hat die Form eines conischen Blockes und beiläufig 0·63 m^3 Fassungsvermögen. Er besteht aus gewöhnlichem Mauerwerk, das eine starke Schichte feuerfester Verkleidung trägt. Der Boden ist entweder aus Magnesiumoxyd-Briquetts oder aus Kalk hergestellt.

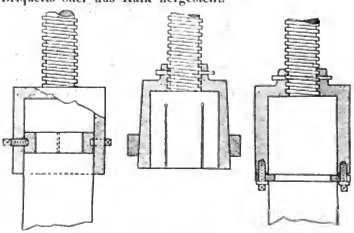


Fig. 4.

An der Vorderfront befindet sich gleichfalls aus Mauerwerk eine Thür, die zur Erhöhung der Festigkeit eine eiserne Rückwand besitzt und sorgfältig in die Wandöffnung eingepasst werden kann. Nach oben ist der Ofen durch ein Gewölbe abgeschlossen, durch welches die drei Kohlen in das Ofeninnere hineinragen. An der Frontmauer ist ferner eine Oeffnung mit einem gusseisernen Trichter angebracht. Durch diese Oeffnung wird die Kalk-Kohle-Mischung eingebracht. Das während des Processes entwickelte Kohlenoxyd entweicht durch eine Oeffnung in der rückwärtigen Wand, wird entweder gleich dort verbrannt oder zu Heizzwecken weitergeleitet, nachdem es gewaschen wurde.

Die Kohlenelektroden haben ca. 130 *mm* Durchmesser und sind in einem metallischen Halter gefasst. Dieser sitzt auf einer starken, hohlen Eisenwelle, die sowohl den Strom zuführt, wie auch das Gewinde zur Auf- und Niederbewegung der Elektroden trägt. Ihre Lagerung findet in einer Bronzemutter statt, die von einer Gussplatte an der Decke getragen wird. Diese Gussplatte ist beträchtlich grösser als das für die Welle vorgesehene Loch und ist zur Entlastung des Deckengewölbes in den Verticalmauern gelagert; an dieselbe werden auch die Zuleitungskabel angeschlossen. Durch Drehen des Handrades können die Kohlen gehoben und gesenkt werden, wodurch gleichzeitig die genaue Einstellung der Stromstärke stattfindet.

Die meisten Schwierigkeiten bereitete anfangs die Befestigung der Kohle in dem Halter. Im allgemeinen ist der letztere ein Hohlcylinder aus Kupfer oder Eisen, dessen Innendurchmesser mit dem Durchmesser der Kohle genau übereinstimmt. Um das Herausfallen der Kohle zu verhindern, ist diese mit Rillen und Keilen im Halter befestigt, ferner wird oft zur Erzielung einer guten Auflagefläche das Innere des Halters conisch

Digitized by Google

ausgebohrt. In Fig. 4 sind die gebräuchlichsten Arten der Kohlenbefestigung vorgeführt.

Das Einpassen der Kohle muss, wie gesagt, mit der grössten Sorgfalt vorgenommen werden, da an jenen Stellen, wo eine schlechte Auflage vorhanden ist, kleine Lichtbögen auftreten, die zur baldigen Zerstörung des Halters führen. Ueberdies wird, weil sich das Metall rascher und mehr ausdehnt als die Kohle, der Contact während des Betriebes ohnedies schlechter. Es ist daher sehr empfehlenswerth, den Halter sammt der Kohle noch vor Einführung in den Ofen zu erhitzen und die dabei zum Vorschein kommenden Zwischenräume mit einer aus Graphit und Leim hergestellten Masse auszufüllen. Es ist ferner nicht gut, die Kohlen zu sehr auszunützen, da man sonst Gefahr läuft, dass bei zu kurzen Stücken der Lichtbogen auf die Halter überspringt. Aus demselben Grunde muss vermieden werden, während des Betriebes eine Elektrode mehr zu senken als die andere.

Vor Beginn der Operation werden die Kohlen auf den Boden des Ofens herabgeschraubt und mit Graphit oder Carbid kurzgeschlossen, da die Kalk-Kohle-Mischung den Strom nicht zu leiten vermag. Hierauf erfolgt die vollständige Füllung des Ofens und sorgfältiger Verschluss der Thüre, deren Fugen mit Lehm oder Kalk verstrichen werden. Nun lässt man die Maschinen anlaufen, schaltet bei normaler Tourenzahl nach und nach den Regulirwiderstand der Erregermaschinen aus und setzt den Ofen in Betrieb. In diesem Momente wird durch die plötzliche Belastung die Tourenzahl des Generatorenpaares sinken und es kann der Fall eintreten, dass dieselben total abfallen, wenn der Turbinen-Regulator nicht schnell genug functionirt. Bei vollständig ausgeschaltetem Widerstand beträgt dann die Stromstärke pro Zweig 1200 *A* bei 145 *V*. Die genaue Einstellung dieser Stromstärke erfolgt durch Heben oder Senken der Elektroden.

Bei Beginn der Operation entsteht viel weisser Dampf, theils von dem im Gemische noch vorhandenen Wasser, theils von verflüchtigtem Kalk herrührend. Diese Dampfentwickelung hört nach ein bis zwei Minuten auf, um der regulären Kohlenoxydbildung Platz zu machen. Innerhalb der ersten 10 Minuten des Betriebes treten infolge der Mischung der noch im Ofen befindlichen und durch die Thüre eintretenden Luft mit dem Kohlenoxyd kleine Explosionen auf, welche jedoch belanglos sind und aufhören, wenn der Ofen vollständig mit Kohlenoxyd gefüllt ist und durch den Ueberdruck desselben keine Luft mehr eindringen kann. Zwanzig bis dreissig Minuten nach Inbetriebsetzung und dann nach je fünfzehn Minuten muss frisches Material nachgefüllt werden, da theils infolge der Gasbildung, theils infolge der höheren Dichte des fertigen Carbides eine Volumsverminderung eingetreten ist. Das Ampèremeter zeigt diesen Moment durch Sinken der Stromstärke an.

Störungen durch Verlöschen des Lichtbogens in einer oder der anderen Phase sind häufig, aber belanglos, weil sie nicht lange andauern. Doch können auch alle drei Lichtbögen gleichzeitig erlöschen, wenn z. B. die Kohlen zu rasch gehoben werden. In diesem Falle steigt natürlich durch die plötzliche Entlastung die Tourenzahl des Generatorenpaares und damit die Spannung, wodurch die Controllampen am Schaltbrette verbrennen. Ferner schmelzen, wenn sich zufällig die Bögen wieder von selbst bilden, die Sicherungen infolge der hohen Stromstärke, falls nicht noch anderweitige Schäden angerichtet werden.

Nach vier bis fünf Stunden ist der Ofen bis oben mit geschmolzenem Carbid gefüllt und es muss abgestellt werden. Das Carbid darf erst dann herausgenommen werden, bis es vollständig erstarrt ist, weil es sich sonst zu rasch oxydiren würde. Während dieser Zeit ist der Ofen betriebsunfähig. Die erstarrten Klötze wiegen 140 bis 230 *kg* und werden erst in vollkommen ausgekühltem Zustande zerschlagen.

Man unterscheidet drei Carbidqualitäten. Die mindeste Sorte stammt von den äusseren Theilen des Klotzes und ist graphitähnlich, das im Kernpunkte befindliche Material hat kupferähnliche Farbe, krystallinische Structur und ist am besten zur Acetylengewinnung geeignet. Das übrige Carbid ist grau, nur theilweise krystallinisch und von mittlerer Qualität.

Die durchschnittliche Ausbeute an Carbid beträgt in San Marcello 1600 *kg* in 24 Stunden bei 300 *PS* oder 3·3 *kg* pro 24stündige Pferdekraft. —*m*—

Personal-Nachrichten

Professor **Carl Schlenk** wurde von Sr. Excellenz dem Herrn Handelsminister im Einvernehmen mit dem k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zum Inspector der k. k. Normal-Aichungs-Commission und zum Vorstande der zu errichtenden Aichstation für Wassermesser und Elektricitätszähler ernannt.

Robert Wilhelm Bunsen †. Am 16. August 1899 starb in Heidelberg Robert Wilhelm Bunsen, dessen unvergängliches Arbeiten wir nicht zum geringen Theile den heutigen Stand der Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie, verdanken.

Bunsen wurde am 31. Mai 1811 in Göttingen geboren. Schon in seiner Jugend fühlte er sich zu den Naturwissenschaften hingezogen und wählte sich dieselben als Studienfach, als er 1828 das Gymnasium verliess. Er wandte sich zunächst nach Paris, dem damaligen wissenschaftlichen Mittelpunkt der Chemie, um dann seine Ausbildung in Berlin und Wien fortzusetzen. Bunsen begann seine Lehrthätigkeit als Privatdocent an der Göttinger Universität im Jahre 1833, von wo aus er 1836 als ausserordentlicher Professor nach Marburg berufen wurde. Nach ungefähr fünf Jahren erhielt er daselbst die ordentliche Professur und die Directorstelle am dortigen chemischen Institute; 1851 übernahm er die Errichtung eines derartigen Institutes in Breslau, vor dessen Vollendung er jedoch nach Heidelberg ging. Dieser Stadt blieb Bunsen bis an sein Lebensende treu, auch nachdem er im Jahre 1889 seine Lehrthätigkeit eingestellt hatte.

Noch zu seinen Lebzeiten haben die Arbeiten Bunsen's seinen Namen über die Erde getragen; sie sind schon seit langem Allgemeingut der wissenschaftlichen Welt. Seine in Verbindung mit Kirchhoff, dem Entdecker der Spectralanalyse, vorgenommenen Studien führten zur Begründung und zum Ausbau dieser hochwichtigen Errungenschaft. Von den anderweitigen Arbeiten fallen u. a. in das Gebiet der Physik die Studien über das specifische Gewicht, der Zusammenhang zwischen Druck und Erstarrungstemperatur flüssiger Körper, über die Verbrennungserscheinungen von Gasen; auf chemischem Gebiete seien die Untersuchungen über das Schiesspulver, die Doppelcyanüre und über die chemische Verwandtschaft hervorgehoben. Bunsen entdeckte ferner das Eisenhydroxyd als unfehlbares Hilfsmittel gegen arsenige Säure. Die Untersuchungen über das Magnesium und die Herstellung desselben in grösseren Mengen leistete der Photographie werthvolle Dienste.

Auch die Elektricitätslehre und die Elektrochemie haben Bunsen wichtige Errungenschaften zu verdanken. Wir erinnern an das aus dem Jahre 1841 herrührende Bunsenelement, an die zahlreichen thermoelektrischen und elektrolytischen Studien und die eingehenden Versuche über die Gewinnung der Alkali- und Erdalkalimetalle.

Obwohl Bunsen keine Schule in der eigentlichen Bedeutung des Wortes hinterliess, hat er dennoch eine grosse Zahl von Männern herangebildet, die in seinem Sinne weiter-schreiten und von denen heute Manche zu den Zierden der deutschen Hochschulen zu zählen sind.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Das **Technikum Mittweida**, ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, zählte im 32. Schuljahre 1689 Besucher. Der Unterricht in der Elektrotechnik ist auch in den letzten Jahren erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werksätten und Maschinenanlagen etc. wirksam unterstützt. Das Wintersemester beginnt am 17. October, und es finden die Aufnahmen für den am 26. September beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang September an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Secretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Karlsbad. (Elektricitätswerk.) Der Stadtrath Karlsbad hat beschlossen, die Leistungsfähigkeit des Elektricitätswerkes auf das Doppelte zu erhöhen und zu diesem Behufe eine neue 1000pferdige Dynamomaschine bei der Firma Ganz & Co. in Bestellung zu bringen. Die Lieferung der ebenfalls neu bestellten 1000pferdigen Dampfmaschine wurde der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Ruston & Co übertragen.

Wien. Elektrische Strassenbahnen. Theilstrecke Gentzgasse bis zur Vorortelinie der Wiener Stadtbahn, Brückengasse, Verbindungslinie der Rumpelmorferstrasse und der Schönbrunnerstrasse: Ergebnis der Tracenrevision und politischen Begehung.]) Das von der k. k. Statthalterei in Wien vorgelegte Ergebnis der am 15. Mai durchgeführten Tracenrevision und Stationscommission in Verbindung mit der politischen Begehung entscheidet, dass vom Magistrate Wien vorgelegten Projectes für zwei Linien der elektrischen Strassenbahnen in Wien, und zwar der Linie Gentzgasse (von D.-Nr. 104 bis zur Vorortelinie der Wiener Stadtbahn) und der Linie Brückengasse, (Verbindungslinie zwischen der Gumpendorferstrasse und der Schönbrunnerstrasse), sowie der von der Commission im Namen des k. k. Eisenbahnministeriums ertheilte Bauconsens für die vorbezeichneten Linien wurden zur Kenntnis genommen.

b) Ungarn.

Budapest. (Baubewilligung der Budapest-Szentlörinczer Vicinalbahn [Umstaltung auf elektrischen Betrieb].) Die Budapest—Szentlörinczer Vicinalbahn wird bekanntlich ihren Betrieb auf elektrischen Betrieb umstalten. Der königl. ungarische Handelsminister hat nun auf Grund der Resultate der vorhergegangenen Begehungen die Bewilligung zu den erforderlichen Umstaltungen ertheilt. Demnach wird die Umstaltung der Linie Ludovicäum—Orczystrasse ausgeschlossen und vorläufig auch der Bau der Flügel-Linie Kossuthfalva—Erzsébetfalva fallen gelassen. Zugleich hat der Minister die Bewilligung an die Bedingung geknüpft, dass zu allen auf dem Territorium der Haupt- und Residenzstadt Budapest anzuführenden Bauten auch die localbehördliche Genehmigung eingeholt werden soll. *M.*

(Administrative Begehung der Verlängerung der Megyerer Linie der Budapest—Ungebung elektrischen Strassenbahn) Der königl. ungarische Handelsminister hat auf Anregung der Budapest—Ungebung elektrische Strassenbahn-Gesellschaft, welche die Linie Uj-Pest—Megyer zu verlängern gedenkt, die administrative Begehung dieser Verlängerung angeordnet. Die Begehung wird am 16. September abgehalten werden und vom Uj-Pester Gemeindehaus ausgehen.

Debreczen. Verlängerung der Voreoncession der projectirten Debreczen—Nagy Várader elektrischen Vicinalbahn) Der ungarische Handelsminister hat die für die vom Intravillan der königl. Freistadt Debreczen ausgehend die Gemeinden Ruszza—Pályi, Pocsaj, Kismarja, Bihar, bezw. Nagy-Kereki, Nagy-Szánto und Buspuk berührend bis zur königl. Freistadt Nagy-Várad projectirten normalspurigen elektrischen Vicinalbahn, sowie für die Verbindungsstrecken derselben mit den Stationen der königl. ungarischen Staat-bahnen in Debreczen und Nagy-Várad ertheilte Voreoncession auf die Dauer eines weiteren Jahres erstreckt. *M.*

Deutschland.

Berlin. Die beiden ersten elektrischen Hochbahnwagen sind jüngst in Berlin eingetroffen. Sie sind in der Fabrik von van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz erbaut und einstweilen auf der Versuchsstation der Firma Siemen & Halske in Gross-Lichterfelde untergebracht. Solch' ein Motorwagen, der aussen durchweg in blauer Farbe gehalten ist, hat bei einer Länge von 11, einer Breite von 2·3 und einer Höhe von 3·8 und bei einer Besetzung von 36 Personen — so viel Sitzplätze sind vorgesehen — an Gesammtgewicht von 21 t. Grosse Spiegelscheiben von je 1·6 m Breite bilden die Seitenwände und auch die Stirnwände weisen halbkreisförmig ausgebauchte Spiegelscheiben auf, deren Zweck ist, vom Führerraum den Luftdruck nach Möglichkeit abzuhalten. Das Innere des Wagens ist nicht minder gefällig. An der weiss gestrichenen Decke sieht man den Griff einer Nothbremse für die Fahrgäste. Der Führer verfügt über eine Luftdruckbremse. Durch den ganzen Wagen laufen Querbänke, bestehend aus elegant eingefassten Lattensitzen aus blau und weiss polirtem Holze. Wie der „B. B.-C." schreibt, werden mit einem aus vier Wagen zusammengesetzten elektrischen Hochbahnzuge gegen Weihnachten d. J. von der Firma Siemens & Halske Probefahrten auf der Versuchsstrecke Lichterfelde—Teltow vorgenommen werden.

Kattowitz. (Oberschlesische Strassenbahn-Gesellschaft) Der Betrieb auf der elektrischen Strassenbahn Kattowitz—Zalenze—Nieder-Heiduk—Königshütte wurde am 7. d. M. eröffnet.

Königsberg. Die Königsberger Pferdeeisenbahn-Gesellschaft hat sich, wie die „K. H.-Ztg." mittheilt, mit den Bedingungen einverstanden erklärt, an welche die Stadt die Einführung des elektrischen Betriebes geknüpft und gegen die sich die Gesellschaft bisher energisch gesträubt hat. Dieselbe unterwirft demgemäss die Entscheidung nach gewicht, den Betrieb auf den Steindamm mit Accumulatoren zu bewirken; da sie jetzt aber dem oberirdischen Betrieb einzuführen gedenkt, wozu die Aufstellung von Masten, Anbringung von Rosetten an den Häusern etc. erforderlich ist, so werden bezüglich dieser Veränderungen erst Verhandlungen geführt werden müssen, so dass die Sache auch nach dieser Veränderung der Situation noch nicht zum Abschluss gekommen ist.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten

Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. Dem Berichte des Verwaltungsrathes über die Geschäftsführung vom 1. Juli 1898 bis 30. Juni 1899 entnehmen wir folgendes: Die günstige Conjunctur, deren sich die elektrotechnische Industrie seit einigen Jahren zu erfreuen hat, vermochte sich auch in der abgelaufenen Geschäftsperiode ungeschmälert zu behaupten. Es hat der Bank daher auch im vergangenen Jahre nicht an Gelegenheit zu rentabringender Verwendung der durch die Actieneinzahlungen und durch Ausgabe von Obligationen beschafften Gelder gefehlt. So hat sich die Bank an einem Syndicat betheiligt, welches unter Führung der Schweizerischen Creditanstalt von den früheren Actienbesitzern drei Viertel des bisherigen 4 Mill. Francs betragenden Actiencapitales der Maschinenfabrik Oerlikon erwarb, um dieses Actien demnächst an der Börse einzuführen, und welches ausserdem von 2 Mill. Francs neu auszugebenden und im Verlauf der Jahre 1899 und 1900 voll einzuzahlenden Actien nominal 1 Mill. Francs zeichnete. Der Antheil der Bank an diesem Geschäft beträgt 25% und beabsichtigt die Bank, dasselbe daran theilgenommen zu haben. Ausserdem hatten die Capitalvermehrungen der Berliner Elektricitätswerke und der Allgemeinen Local- und Strassenbahn-Gesellschaft Gelegenheit zu gewinnbringenden Geschäftsabschlüssen. Ferner betheiligte sich die Bank an den verschiedenen mit dem Syndicat für Finanzirung der Geschäfte der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zusammenhängenden Operationen, sowie an einem neuen Syndicat für elektrische Geschäfte in Russland. Nach Abzug sämmtlicher Passivzinsen, Unkosten, Steuern, Provisionen und Conversrelust ergibt das Gewinn- und Verlust-Conto einen Activ-Saldo von 2,586,482 Frcs. (i. V. 1,277,441 Frcs.), darin, des Vortrags von 183.865 Frcs., so dass der Reingewinn sich auf 1,952,877 Frcs. stellt. Derselbe ist stattungemäss zu verwenden wie folgt: 5% an den Reservefonds = 97,634 Frcs., 4% Dividende = 1·2 Mill. Frcs., 7½% Gewinnantheil des Verwaltungsrathes = 129.728 Frcs., so dass 739.720 Frcs. zur Verfügung der Generalversammlung gestellt werden. Es wird beantragt, hiervon 2% Superdividende (i. V. 1% = 600.000 Frcs. zu vertheilen und 139.720 Frcs. auf neue Rechnung vorzutragen.

Schluss der Redaction: 12. September 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Annahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 39. **WIEN, 24. September 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten im grossen Umfange. Von J. Sahulka. (Fortsetzung.) 491

Stand der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Jahre 1898 nach den Berichten der Handels- und Gewerbe-Kammern 497

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 500

Ausgeführte und projectirte Anlagen 500

Literatur-Bericht 501

Patentnachrichten 501

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 502

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange.

J. Sahulka.

(Fortsetzung.)

Maschinelle Anlage.

Die Wahl der maschinellen Anlage hängt von der Anzahl Apparate, welche jährlich geaicht werden sollen, ferner von den Stromstärken und Spannungsdifferenzen, bis zu welchen die Aichungen ausgedehnt werden sollen, endlich davon ab, ob Strom aus einem Strassennetze entnommen werden, oder alle erforderlichen Ströme an Ort und Stelle erzeugt werden sollen. Als Stromquellen für die Aichung von Gleichstromapparaten wird man, da dieselben für verschiedene Betriebsspannungen bestimmt sind und wegen des Vortheiles der Constanz der Ströme, Accumulatoren-Batterien benützen, welche entweder aus einem Strassennetze oder mittelst einer besonderen Dynamo geladen werden können. Da die Wechselstromapparate für verschiedene Periodenzahlen bestimmt sind und auch Versuche zur Bestimmung der Abhängigkeit der Angaben der Apparate von der Periodenzahl gemacht werden müssen, so wird man selbst in dem Falle, wenn Vertheilungsnetze für ein- und mehrphasige Wechselströme in der Nähe des Laboratoriums verlegt sind, eine maschinelle Anlage nicht entbehren können. Man kann zur Erzeugung ein- und mehrphasiger Wechselströme verschiedener Periodenzahl Umformer verwenden, welche aus Gleichstrom-Nebenschluss-Motoren, die mit einem Wechselstromgenerator gekuppelt sind, bestehen. Durch Regulirung des Anker- und des Erregerstromes des Gleichstrom-Motors kann man die Tourenzahlen, durch Aenderung des Erregerstromes des Generators die Klemmenspannung desselben ändern und dadurch aus dem Generator Wechselströme von gewünschter Periodenzahl und Spannung entnehmen. In Oesterreich sind gegenwärtig nur die Periodenzahlen 42 und 50 üblich; es ist für die Durchführung der Aichungen und der Versuche über die Abhängigkeit der Angaben der Apparate von der Periodenzahl ausreichend, wenn die Periodenzahl etwa innerhalb der Grenzen 37 bis 55 variirt werden kann, und soll daher die Tourenzahl der Gleichstrom-Motoren innerhalb der entsprechenden Grenzen geändert werden können. Zur Erzeugung der mehrphasigen Wechselströme ist blos ein Umformer nothwendig. Wünschenswerth ist es, dass man in den Laboratorien nicht blos Messapparate, sondern auch Motoren, Umformer etc. für kleinere Leistungen, z. B. bis zu 10 *PS*, prüfen kann. Endlich ist noch für die Hausbeleuchtung Strom erforderlich, der aus dem Strassennetze entnommen oder auch an Ort und Stelle erzeugt werden kann.

Im Folgenden ist angenommen, dass jährlich ca. 30.000 Gleichstromzähler, 10.000 Wechselstromzähler und 10.000 Drehstromzähler oder andere Messapparate geaicht werden sollen. Die Gleichstrom und Wechselstromzähler sollen bis 1000 *A* Stromstärke und für beliebige Betriebsspannung, die Drehstromzähler für Zwei- und Dreiphasenstrom, für beliebige Betriebsspannungen und bis zu mehrere hundert Amp. Stromstärke in jedem Stromzweige geaicht werden können. Man soll ferner in der Lage sein, kleinere Motoren für beliebige Stromarten zu prüfen; endlich soll auch die Hausbeleuchtung von den aufgestellten Generatoren bestritten werden.

Für die angegebenen Zwecke sind, wenn kein Strom aus einem Strassennetze entnommen wird, als Generatoren zwei Gleichstrom-Dynamos für 110 *V*, 120 *A* ausreichend; jede möge mit einer 20 *PS* Dampfmaschine direct gekuppelt sein. Als Reserve dient vortheilhaft der Anschluss an ein Strassennetz von 110 *V* Betriebsspannung. Zur Erzeugung der ein- und mehrphasigen Wechselströme sind zwei 15 *PS* Umformer geeignet, bestehend aus einem Gleichstrom-Nebenschluss-Motor, welcher mit einer Einphasen-, bezw. Dreiphasen-Wechselstrom-Dynamo direct gekuppelt ist. Die beiden Umformer sollen in der Nähe derjenigen Laboratorien aufgestellt sein, in welchen die Aichung der Wechselstromapparate erfolgt, so dass im Maschinenhause nur die beiden Gleichstrom-Generatoren aufzustellen sind. Zweckmässig ist es, die Umformer in einem gemeinschaftlichen Raume aufzustellen, in welchem auch die Prüfung von Motoren etc. vorgenommen werden kann. In diesen Raum ist auch von der Accumulatoren-Anlage aus eine Gleichstromleitung zu führen, so dass alle Stromarten zur Verfügung stehen. Die Anlass- und Regulirwiderstände für die Umformer, sowie ein zugehöriges Schaltbrett sind in demselben Raume unterzubringen, ebenso Transformatoren, um die von den Umformern gelieferten Wechselströme auf die für die Untersuchung von Motoren erforderliche Betriebsspannung transformiren zu können. An den Umformern ist die Tourenzahl und Klemmenspannung

Digitized by Google

constant zu erhalten. Im Maschinenhause soll an jeden der beiden Generatoren angeschlossen werden können die Leitung für die Hausbeleuchtung, die zu den Accumulatoren-Batterien führende Ladeleitung und die zu den beiden Umformern führenden getrennten Stromleitungen. Zweckmässig ist es, jeden Generator mit zwei Sammelschienen am Schaltbrette zu verbinden und zwischen den den beiden Generatoren entsprechenden Paaren von Sammelschienen eine Reihe doppelpoliger Umschalter anzubringen, welche mit den genannten Stromkreisen verbunden sind und den Anschluss an jeden der beiden Generatoren ermöglichen. Am Schaltbrette ist constante Klemmenspannung zu halten. Als Reserve mag der Anschluss an das Strassennetz dienen, aus welchem eventuell auch bei geringem Strombedarf der Strom für die Hausbeleuchtung entnommen werden soll.

Die Betriebsspannung der Generatoren kann auch in anderer Weise gewählt werden und soll, wenn ein Gleichstromvertheilungsnetz als Reserve dient, stets gleich sein der Netzspannung; die Accumulatoren-Batterien müssen in einer dieser Spannung entsprechenden Weise gewählt werden. Die Leistung der Generatoren mag geringer sein, wenn der Strombedarf geringer ist, als den obigen Annahmen entspricht. Auch ist, wenn Strom aus dem Strassennetze entnommen wird, eventuell ein Generator allein als ausreichend anzusehen. Ein vollkommener Verzicht auf die Aufstellung von Generatoren ist in einem Laboratorium, in welchem Apparate für beliebige Stromarten in grosser Zahl gleichzeitig geaicht werden sollen, auch in dem Falle, wenn Vertheilungsnetze für Gleichstrom, Ein- und Mehrphasenstrom zur Verfügung stehen, nicht räthlich, weil man zur Erzeugung von Wechselströmen anderer Periodenzahl, als das Strassennetz führt, Umformer braucht und bei der gleichzeitigen Entnahme von Gleichstrom aus dem Netze zum Betriebe der Umformer, zum Laden der Batterien und zur Hausbeleuchtung Störungen der Versuche unvermeidlich sind, da beim Zuschalten oder Abschalten eines Stromkreises eine Spannungsänderung in den anderen Zweigen bewirkt wird. In der Regel dürfte auch die Entnahme von Strommengen, welche für alle angegebenen Zwecke ausreichen sollen, aus einem Gleichstromnetze unzulässig erscheinen. Nur in dem Falle, wenn die Stromentnahme im erforderlichen Ausmasse zulässig ist und wegen einer geringeren Zahl zu aichender Apparate stets nur ein Umformer in Betrieb zu sein braucht, ist eine Generator-Anlage ganz entbehrlich.

Laboratoriums-Einrichtung für die Aichung von Gleichstrom-Apparaten.

Zur Aichung von Gleichstrom-Apparaten soll, wie bereits früher erwähnt wurde, in dem für Aichungen in grossem Massstabe bestimmten Laboratorium nur Accumulatorenstrom angewendet werden; dabei soll stets eine möglichst grosse Anzahl gleichartiger Apparate gleichzeitig geaicht werden. Die vom Nutzstrom durchflossenen Spulen der Apparate, z. B. Hauptstromspulen der Elektricitätszähler, sind in Serie zu schalten und erhalten von einer Batterie von niederer Voltzahl Strom. Die in Nebenschluss geschalteten Stromzweige der Apparate sind parallel zu schalten und an eine Batterie anzuschliessen, welche die erforderliche Betriebsspannung hat. Wenn Mehrleitersystem-Zähler zu aichen sind, soll man alle Spulen, welche in denselben Stromleiter des Mehrleitersystemes einzuschalten sind, für sich in Serie schalten, damit bei der Prüfung der Zähler in Bezug auf ihr Verhalten bei einseitiger Belastung ein Wechseln der Stromzweige oder eine Gegenschaltung derselben leicht ausführbar ist. Für die Aichung der Mehrleitersystem-Zähler braucht man, wenn die Aichungen in der in der Einleitung angegebenen Weise ausgeführt werden, ebenso wie für Zweileitersystem-Zähler, stets nur eine Stromquelle für Abgabe des die Spulen durchfliessenden Starkstromes und eine Stromquelle für die dünndrahtigen Stromkreise.

Die Aichung der Elektricitätszähler wird, wenn 30.000 Zähler jährlich zu aichen sind, stets in mehreren Laboratorien gleichzeitig erfolgen müssen; unter der Annahme, dass durchschnittlich täglich 20 Zähler in einem Laboratorium geaicht werden, sind fünf Laboratorien erforderlich.

Der für die dickdrahtigen Spulen erforderliche Starkstrom könnte für sämmtliche Laboratorien von einer einzigen Starkstrom-Batterie geliefert werden, welche z. B. aus 10 in Serie geschalteten Zellen von 1000 *A* Entladestromstärke bestünde, so dass auch Zähler für 1000 *A* noch geaicht werden könnten. Von den Polen der Batterie müssten zwei sehr stark dimensionirte gemeinschaftliche Leitungen in die Laboratorien geführt werden, in welchen die Gleichstrom-Zähler geaicht werden; von diesen Hauptleitungen wären die Ströme abzunehmen. Da in der Regel nur Ströme bis 50 *A* erforderlich sind, können bei hinreichender Dimensionirung der Hauptleitungen die Spannungsvariationen, welche beim Einschalten und Abschalten der Ströme in den einzelnen Laboratorien entstehen, hinreichend klein gemacht werden. Eventuell könnten in jedes Laboratorium von den Polen der Batterie aus besondere Starkstromleitungen geführt werden. Zur Ladung der Batterie wäre ein Generator von ca. 30 *V* Betriebsspannung erforderlich. Obwohl diese Anordnung eine einfache ist, auch weniger Raum erfordert und Kosten verursacht als die im Folgenden beschriebene, hat sie doch mehrere Nachtheile, vor allem den Nachtheil, dass nicht Zähler in beliebiger Zahl gleichzeitig geaicht werden können. Die Betriebsspannung für den Starkstrom ist unveränderlich gegeben, in dem angenommenen Falle 20 *V*; dies ist für die gleichzeitige Aichung von nicht mehr als ca. 20 Zähler ausreichend. Ausserdem kann die Batterie weder zur Untersuchung von Motoren verschiedener Betriebsspannung, noch im Bedarfsfalle zum Betriebe der beiden Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer verwendet werden; endlich geht der Vortheil der Verwendung zweier gleicher Generatoren verloren. Es erscheint daher vortheilhafter, für die Lieferung der Starkströme Batterien zu benützen, welche sich aus Theilbatterien zusammensetzen und direct mit den angenommenen beiden Stromquellen von 110 *V* Betriebsspannung geladen werden. Je nach der Zahl der gleichzeitig zu aichenden Zähler kann man die erforderlichen Betriebsspannungen durch entsprechende Schaltung der Batterien erhalten. Es sind mehrere solche Batterien zu wählen, so dass für die einzelnen Laboratorien vollkommen unabhängige Stromquellen zur Verfügung stehen. Durch Parallelschaltung aller Batterien, bezw. aller Theilbatterien, kann man auch in diesem Falle bis zu 1000 *A* Entladestromstärke gelangen, während man durch Serienschaltung die für die Untersuchung von Motoren erforderlichen gebräuchlichen Spannungen von 110, 150, 220, 300 ... *V* erhält.

Für die im Nebenschluss geschalteten Stromzweige der Elektricitätszähler ist eine Batterie erforderlich,

Digitized by Google

welche gleichzeitig zur Stromabgabe für mehrere Laboratorien verwendbar ist, weil die für diese Stromzweige erforderlichen Ströme schwach sind und daher der Spannungsverlust, welchen die in die Laboratorien führenden Leitungen verursachen, nur gering ist, wenn die Leitungen hinreichend stark gewählt werden. Die Batterie muss aus Theilbatterien bestehen, welche mit entsprechenden Anschlüssen versehen sind, so dass man stufenweise die erforderlichen Betriebsspannungen abnehmen kann. Die Theilbatterien, aus welchen die ganze Batterie besteht, sollen dieselbe Ladespannung erfordern, wie die Batterien zur Abgabe starker Ströme, damit sie von demselben Generator, bezw. durch Strom aus dem Strassennetze geladen werden können.

Die Fig. 1 stellt die Schaltvorrichtungen für die Starkstrombatterien dar; diese Schaltvorrichtungen sind zweckmässig in einem unmittelbar neben dem Accumulatorenraume befindlichen Raume (Schaltraume) unterzubringen, welcher hinreichend gross sein soll, um in demselben auch die Aichungen von Apparaten für grosse Stromstärken, z. B. über 100 *A* ausführen zu können. In dem Accumulatorenraume mögen fünf Batterien à 40 Elemente von 50 *A* max. Entladestromstärke und 150 *A* St. Cap. aufgestellt sein. Jede Batterie sei in vier Theilbatterien à 10 Elemente getheilt; von den Theilbatterien sind separate Leitungen, in welche unmittelbar an den Batterien Sicherungen einzuschalten sind, in den Schaltraum zu dem daselbst aufgestellten Schalttische (Fig. 1) zu führen. Jeder der Batterien entspricht auf dem Tische ein horizontales Feld, welches in der Figur, bezw. mit I, II, III, IV, V bezeichnet ist. Die Felder mögen aus Marmorplatten bestehen, in welche je acht eiserne Quecksilbernäpfe eingesetzt sind, welche mit den von jeder Batterie kommenden acht Leitungen so verbunden sind, dass die nebeneinander befindlichen Näpfen stets einer Theilbatterie entsprechen. Um die Figur nicht zu complicieren, sind die Batterieleitungen nicht gezeichnet. Das erste und letzte Näpfepaar eines jeden Feldes sind mit Klemmen verbunden, welche in der Verlängerung der Napfreihen angebracht sind (siehe Feld I). Durch zwei Kupferschienen, welche mit in die Näpfe tauchenden eisernen Stiften versehen sind, lassen sich, wie beim Felde II und III ersichtlich ist, die Theilbatterien jeder Batterie parallel schalten. Die Schienen mögen mit einem das Marmorfeld bedeckenden Brette in fester Verbindung stehen und können an den in der Verlängerung der Napfreihen angeordneten Klemmen festgeschraubt werden. Jede Batterie gibt in Parallelschaltung bis 200 *A* Strom bei 20 *V* ab. Sollte bei einer grösseren Zahl gleichzeitig zu aichender Zähler die Spannung von 20 *V* zu klein sein, so kann man, wie beim Felde IV ersichtlich ist, die Batterie in zwei Halbbatterien theilen und dieselben in Serie schalten; diese Schaltung wird durch ein auf das Feld aufzulegendes Brett, in welchem die entsprechend geformten Schienen befestigt sind, leicht ausgeführt. Nun liefert die Batterie bis 100 *A* Strom bei 40 *V*. Endlich kann man, wie beim Felde V dargestellt ist, alle vier Theilbatterien in Serie schalten, so dass man 50 *A* Strom bei 80 *V* erhält. Die im letzten Falle die Näpfe verbindenden Bügel sind wieder in ein Brett oder Holzstück einzulassen und sollen ebenso wie die Schienen von oben sichtbar sein. Man kann eventuell auch zwei Batterien in Serie schalten und als Stromquelle verwenden. An einer an den Tisch grenzenden verticalen Wand, welche in der Figur umgelegt dargestellt ist, sind die in die Laboratorien führenden Leitungen G_1 G_2 .. G_5 angebracht, in welche doppelpolige Schalter und Sicherungen eingeschaltet sind. Die Schalter sollen mit den unterhalb befindlichen Batterieklemmen in fixer aber leicht wechselbarer Verbindung stehen, um, wie beim Felde IV dargestellt ist, eine höhere Spannung als 20 *V* benützen zu können. Da die meisten Zähler nur für Stromstärken unter 50 *A* bestimmt sind, genügt es, die in die Laboratorien führenden Starkstromleitungen für diese Stromstärke oder für 100 *A* zu dimensionieren. Falls ein Theil der

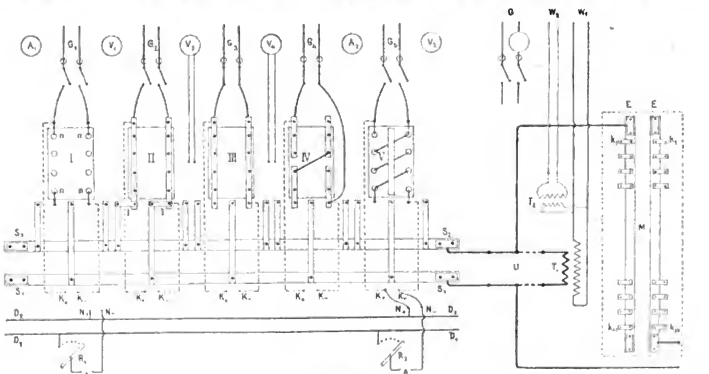


Fig. 1.

Digitized by Google

Batterien nicht disponibel wäre, kann man auch, wie beim Felde IV dargestellt ist, jede Batterie in zwei Halbbatterien theilen und diese mit Hinweglassung der bei IV gezeichneten mittleren Verbindung zur getrennten Stromabgabe an zwei Laboratorien verwenden; in dieser Weise würden 10 Laboratorien mit unabhängigen Stromquellen für 100 *A* bei 20 *V* versorgt werden.

Zähler und Apparate, welche sehr grosse Stromstärken erfordern, sind im Schaltraume selbst zu aichen. Um Ströme bis 1000 *A* aus den Batterien entnehmen zu können, sind, wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, am Schalttische zwei Kupferschienen S_1 S_2 angebracht, welche für Ströme bis 1000 *A* ausreichen und an den Enden mit Laschen versehen sind, um Kabel oder Kabelschuhe anklemmen zu können. Die Schienen sind, damit der Tisch nicht zu breit werde, an der verticalen unteren Wand des Schalttisches zu befestigen. Eine Schiene S_1 ist durch Kupferstreifen mit Klemmen in Verbindung, welche genau in der Mitte zwischen den an der Vorderseite der Felder I, II . . . . befindlichen Klemmen angebracht sind. Die andere Schiene S_2 ist durch Kupferstreifen bei jedem Felde mit zwei seitlich angebrachten Klemmen verbunden. Wenn man, wie in der Figur beim Felde II dargestellt ist, mittelst zweier Laschen *l* die Batterieschienen mit den Sammelschienen *S* verbindet, so kann die Batterie 200 *A* Strom an die Schienen *S* abgeben. Macht man die Laschenverbindungen bei allen Batterien in gleicher Weise, so kann man von den Schienen *S* Strom bis 1000 *A* abnehmen. Will man die Polarität der Schienen *S* wechseln, so braucht man nur die Laschen anstatt, wie in der Figur dargestellt, nach der linken Seite nun nach der rechten Seite zu klemmen. Diese Einrichtung ist aus dem Grunde erforderlich, weil beim Prüfen von Apparaten für grosse Stromstärken es in der Regel schwer möglich ist, durch Wechseln der starken Stromzuführungskabel die Polarität zu ändern.

Zum Zwecke der Ladung der Batterie sind aus dem Maschinenhause zwei für etwa 120 *A* dimensionirte Ladeleitungen D_1 D_2 zum Schalttische geführt; die Leitungen *D* können entweder mit einem der beiden Generatoren oder mit dem Strassennetze verbunden sein. Nach der in der Figur gezeichneten Anordnung ist es möglich, zwei Batterien gleichzeitig zu laden. Um die Anbringung von flexiblen Kabeln am Schalttische während der Ladung zu vermeiden, sind von jedem Felde, bezw. von jeder Batterie Ladeleitungen, welche in der Figur durch punktirte Linien dargestellt sind, zu zwei Klemmen K_+ K_- geführt. An die eine Ladeleitung D_2 sind zwei Regulirwiderstände R_1 R_2 angeschlossen, welche andererseits mit Zwischenschaltung von an der verticalen Wand des Schalttisches angebrachten Ampèremetern A_1 A_2 mit den Klemmen N_-N_- verbunden sind; an die zweite Ladeleitung sind die Klemmen N_+ N_+ angeschlossen. Wenn eine Batterie geladen werden soll, so ist sie, wie beim Felde V ersichtlich ist, in Serie zu schalten, und die der Batterie entsprechenden Klemmen K_+ K_- sind mit einem Klemmenpaare N_+N_- zu verbinden. Diese Verbindungen sollen von aussen sichtbar sein, damit man sieht, welche Batterien geladen werden. Am Ampèremeter kann man die Ladestromstärke ablesen. Um auch die Ladespannungen jeweilig ablesen zu können, sind zwischen die zu den Ampèremetern führenden Leitungen und die Ladeleitung D_2 die Voltmeter V_1 V_2 geschaltet.

Wenn ausnahmsweise nicht eine ganze Batterie, sondern nur einzelne Theilbatterien derselben nachzuladen sind, so schaltet man nicht, wie beim Felde V dargestellt ist, die ganze Batterie in Serie, sondern legt in die Näpfe in erforderlicher Weise Bügel ein; im übrigen ist genau so zu verfahren, wie beschrieben wurde.

Um jeweilig auch die Spannung der nicht geladenen Batterien oder die Spannung der Theilbatterien zu prüfen, dienen die beiden Prüf-Voltmeter V_3 V_4, welche mit am Schalttische angebrachten Klemmen verbunden sind; an diesen lassen sich leicht Drähte anklemmen, welche in die Näpfe getaucht werden können. Das eine Voltmeter hat einen Messbereich, welcher gleich ist der Spannung einer Theilbatterie, das andere einen Messbereich, welcher gleich ist der Spannung einer ganzen Batterie. Mit Hilfe dieser Prüf-Voltmeter findet man, wenn eine Batteriesicherung abschmilzt, sofort diese Sicherung; ebenso kann man rasch controlliren, ob alle Theilbatterien die gleiche Spannung haben, also kein Element einen Kurzschluss hat.

Die in der Figur auf der rechten Seite gezeichnete Leitung *G* ist dazu bestimmt, Strom in jenen Raum zu leiten, in welchem Motoren etc. untersucht werden sollen; an früherer Stelle wurde angenommen, dass dies der Raum sei, in welchem die beiden Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer aufgestellt sind. Man kann die Leitung *G* mit einer in Serie geschalteten Batterie verbinden; eventuell dazu noch eine parallel geschaltete oder in zwei Hälften parallel geschaltete Batterie in Serie schalten; man kann mehrere oder alle Batterien in Serie schalten, endlich mit Benützung der Klemmen N_+ N_-, welche aber mit keiner Batterie verbunden sein dürfen, und der Leitungen D_1 D_2 noch einen oder beide Generatoren in Serie zuschalten. In dieser Art hat man für die Untersuchung von Motoren Strom von 50 *A* Stärke und 80, 100, 120, 160 . . ., eventuell 600 *V* zur Verfügung. Dabei werden die Batterien stets vollkommen gleichmässig entladen. Der durch die Leitung *G* gesendete Strom ist eventuell auch zum Betriebe eines der beiden Umformer verwendbar. Andererseits ist der direct vom Maschinenhause zu den Umformern geführte Gleichstrom für zu prüfende Motoren verwendbar, wenn keine höhere Betriebsspannung erforderlich ist.

Die Stromkosten für die Aichung von Elektricitätszählern sind bei Verwendung der beschriebenen Accumulatoren-Anlage gering. Zähler für kleinere und mittlere Energiemengen erfordern bei der Aichung wohl nicht mehr als 50 Ampèrestunden Strom. Verwendet man als Stromquelle eine parallel geschaltete Batterie, so können 20 Zähler gleichzeitig geaicht werden. Da der Strom in Serienschaltung durch alle Zähler fliesst, so entfällt pro Zähler eine Strommenge von 2·5 Ampèrestunden. Die Batterie ist in Parallelschaltung in Verwendung und ist daher der thatsächliche Verbrauch nur der vierte Theil dieses Werthes, d. i. 0·6 Ampèrestunden. Rechnet man die Verluste bei Ladung und Entladung hinzu, so werden wohl 0·8 Ampèrestunden verbraucht. Würde die Ladung der Batterien mit Benützung des Strassennetzes von 110 *V* Betriebsspannung besorgt, so würden sich für Zähler für kleine und mittlere Energiemengen die Stromkosten auf circa 3 Kreuzer pro Stück belaufen. Wenn pro Tag 100 Zähler für kleinere und mittlere Energiemengen zu aichen wären, so würde die Ladestrommenge bei 110 *V* Netzspannung 80 Ampèrestunden betragen, wozu noch 20 Ampèrestunden als Verbrauch in den dünndrahtigen

Digitized by Google

Kreisen zugerechnet werden mögen. Bei Annahme einer zwölfstündigen Ladezeit während der Nacht würde sich eine Ladestromstärke von 8 *A* ergeben. Die Generatoren könnten daher, wenn es sich nur um Aichung von Gleichstromzählern handeln würde, bedeutend kleiner gewählt werden; sie sind nur wegen des Betriebes der Umformer, wegen des Strombedarfes für die Hausbeleuchtung und zum Zwecke der Abkürzung der Ladezeiten grösser gewählt worden. Es ist auch ersichtlich, dass die Capacität der Batterien hinreichend hoch gewählt wurde und kleiner sein könnte, wenn die Batterien nur für Zähleraichungen allein verwendet werden sollten. Wenn täglich 100 Zähler geaicht würden, so würde denselben erst eine Batterie-Capacität von $100 \times 0{\cdot}6 = 60$ Ampèrestunden entsprechen, während den fünf Batterien thatsächlich eine Capacität von $5 \times 50 \times 3 = 750$ Ampèrestunden entspricht. Wären Apparate für 1000 *A* zu aichen und würden während der Aichung 3000 Ampèrestunden verbraucht, so geben die Accumulatoren-Elemente, da der Strom von 20 parallel geschalteten Theilbatterien geliefert wird, je 150 Ampèrestunden, d. i. ihre gesammte Capacitätsmenge, ab. Dies ist die maximale Leistung, welche mit den Batterien erzielt werden kann. Bei Aichung von Zählern für 1000 *A* wird nur ein Bruchtheil dieser Strommenge verbraucht. Die grosse Capacität der Batterien gewährt den Vortheil, dass dieselben nicht täglich geladen zu werden brauchen.*)

Für die dünndrahtigen, im Nebenschluss geschalteten Stromzweige der Zähler müssen verschiedene Betriebsspannungen zur Verfügung sein, welche von Accumulatoren-Batterien (Spannungs-Batterien) geliefert werden. Ein einzelner Zähler verbraucht in diesem Zweige circa 0·03 *A*; für vierzig in einem Laboratorium gleichzeitig zu aichende Zähler wäre daher eine Stromstärke von 1·2 *A* und, wenn in allen Laboratorien gleichzeitig geaicht würde, für 200 Zähler zusammen eine Stromstärke von 6 *A* erforderlich. Da die meisten Elektricitätszähler für Betriebsspannungen von 100 bis 300 *V* bestimmt sind, brauchen nur einige Batterien eine dem obigen Strombedarfe entsprechende Entladestromstärke zu liefern; die restlichen Batterien können aus kleineren Elementen gebildet sein. In der Fig. 2 ist die Schaltungsanlage dargestellt, welche ebenfalls in dem besprochenen Schaltraume für die Starkstrom-Batterie untergebracht sein soll. Die einzelnen Batterien mögen aus je 40 Elementen bestehen, damit sie von der angenommenen Stromquelle von 110 *V* Betriebsspannung, Generator oder Strassennetz, geladen werden können. Wenn Spannungen bis 600 *V* geliefert werden sollen, so genügen acht Batterien à 40 Elemente. Von diesen mögen vier Batterien aus Elementen von 10 *A* Entladestromstärke und 20 bis 30 Ampèrestunden Capacität, die übrigen Batterien eventuell aus kleineren Elementen von halber Leistungsfähigkeit bestehen. An die ersteren Batterien mögen an den Polen und nach je zehn Elementen Abzweigleitungen angeschlossen sein, welche mit unmittelbar an den Batterien angebrachte Sicherungen zu versehen sind. Von jeder Batterie gehen daher fünf Leitungen aus, welche zum Schaltbrette im Schaltraume zu führen und daselbst mit Anschlussklemmen zu versehen sind; in dem

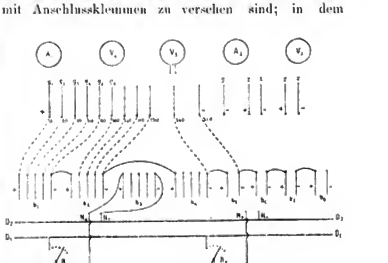


Fig. 2.

Schema (Fig. 2) sind diese Leitungen mit b_1 b_2 b_3 b_4 bezeichnet. Von den übrigen Batterien brauchen nur zwei an die Pole angeschlossene Leitungen zum Schaltbrette geführt zu werden; dieselben sind im Schema mit b_5 b_6 b_7 b_8 bezeichnet. Vom Generator sind zwei Ladeleitungen D_1 D_2, als welche unmittelbar dieselben Ladeleitungen wie für die Starkstrombatterien verwendet werden können, zum Schaltbrette geführt. Die Ladevorrichtungen sind in identischer Weise angeordnet wie im Schema (Fig. 1); man kann zwei Batterien gleichzeitig laden und an den Instrumenten A_1 V_1 A_2 V_2 die Ladestromstärke und Ladespannung ablesen. Die in Ladung begriffenen Batterien mögen nicht zur Stromabgabe an die Laboratorien verwendet werden. Ein Prüf-Voltmeter V_3 dient zur Controlle der Klemmenspannung der nicht in Ladung befindlichen Batterien.

Vom Schaltbrette aus führt eine Anzahl von Leitungen g in die Laboratorien, in welchen die Aichung von Gleichstrom-Apparaten stattfindet; im Schema sind 12 derartige Leitungen angenommen, welchen Zahlen 0, 20, 40, 60 ... beigesetzt sind; diese Zahlen sollen die Spannungsdifferenzen darstellen und sind daher die Leitungen g so an die Batterieleitungen

*) Für die Normal-Aichungs-Commission wurde im Jahre 1884 nach den Angaben des Verfassers von der Firma Siemens und Halske in Wien eine Accumulatoren- und Schaltanlage ähnlicher Art wie die beschriebene ausgeführt. Die Anlage besteht aus drei Batterien à 20 Tudor-Elemente, Type 6, von 37 *A* Entlade-Stromstärke und 150 Ampère-stunden Capacität, welche in je 10 Theilbatterien à 8 Elemente getheilt sind. Der Schalttisch enthält entsprechend der Batteriezahl drei Felder mit je 20 Näpfen. Die Näpfe sind vernickelt und haben in der von Siemens und Halske gewählten Ausführung einen starken Boden, in welchen eine Schraube eingelassen ist, so dass die Batterieleitungen leicht festgeklemmt werden können. Aus jeder parallel geschalteten Batterie kann man 870 *A* bei 16 *V* entnehmen; alle Batterien liefern in Parallelschaltung zusammen 1000 *A* durch fünf Stunden bei 16 *V*. Schaltet man sämmtliche Batterien parallel, so könnte man drei Laboratorien mit 300 *A* Strom durch fünf Stunden versorgen; schaltet man nur Halbbatterien parallel, so hat man für sechs Laboratorien 150 *A* Strom durch dieselbe Zeit zur Verfügung. Die Batterie wäre zur Stromlieferung für sechs Laboratorien und zur Aichung von 30.000 Zählern pro Jahr ausreichend, falls sie nicht zur Stromlieferung für die Beleuchtungsstromkreise benützt würde. Die Ladespannung beträgt für eine Batterie maximal 220 *V*, so dass die Batterien unmittelbar aus dem Strassennetze mit 2×110 *V* geladen werden könnten. Der Ladestrom würde bei Ladung während der Nachtzeit nur sehr wenige Ampères betragen. Gegenwärtig erfolgt die Ladung durch eine Dynamo von $30\ A \times 220$ *V*. Im geladenen Zustande hat jede Batterie 160 *V* Klemmenspannung. Man hat durch Serienschaltung der Batterien und eventuell noch der Dynamo Stromquellen mit stufenweise höheren Spannungen bis 600 *V* zur Verfügung, welche für Untersuchung von Motoren, Umformern etc. geeignet sind. Die Accumulatoren wurden von der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Wien geliefert.

Digitized by Google

b anzuschliessen, dass diese Spannungsdifferenzen thatsächlich vorhanden sind. Zu diesem Zwecke sind, wie in der Fig. 2 dargestellt ist, die Batterien mit Auslassung der in Ladung befindlichen Batterien (b_3) in Serie zu schalten. Zwei mit Abzweigungen nach je zehn Elementen versehene Batterien liefern Spannungen in Stufen von 20 V bis 160 V, die übrigen Batterien geben Stufen von 80 V. Man hat jedoch nach der in der Figur gezeichneten Schaltung auch alle Zwischenstufen von 20 V zur Verfügung; um z. B. 260 V abnehmen zu können, braucht man nur an die Leitungen 60 und 320 anzuschliessen. Die letzte Leitung g ist nur in dem Falle an die Batterien zu schalten, wenn Zähler für höhere Spannungen als 300 V zu aichen sind, und ist in diesem Falle an entsprechender Stelle an die Batterien zu schalten. Vom Schaltbrette führen noch zwei Stromkreise z_4 z_5 zu jener Stelle im Schalthause, wo die Zähler für grosse Stromstärken zu aichen sind. Für die Aichung von Voltmetern hat man, da zu den Batterien b eventuell die Hauptstrombatterien in Serie geschaltet werden können, im Maximum Spannungen bis 1000 V zur Verfügung.

Die Laboratorien für Zähleraichungen sollen womöglich in einer Reihe neben einander gelegen sein, um eventuell die in mehreren Laboratorien montirten Zähler gleichzeitig aichen zu können. Da die Wandfläche, in welcher die Fenster angebracht sind, nicht benützt werden kann, da überdies wegen einer eventuellen Beeinflussung keine Wand beiderseits mit stromdurchflossenen Zählern behängt sein soll, so sind im allgemeinen nur zwei Wandflächen zur Befestigung von Zählern verfügbar; der Abstand der einzelnen Zähler von Mitte zu Mitte soll in der Regel nicht unter 70 cm gewählt werden. Die Zähler sind auf an der Wand befestigten Bretterrosten zu montiren. Will man die Zahl der Zähler vermehren, welche in einem Laboratorium gleichzeitig geaicht werden sollen, so kann man sie an parallelen festen Holzwänden befestigen und in dieser Art leicht 40 Zähler in einem Laboratorium montiren.

In jedes Laboratorium ist aus dem Schaltraume eine Starkstromleitung G_1 G_2... (Fig. 1) geführt. In diese ist im Laboratorium ein Regulirwiderstand und ein doppelpoliger Schalter mit Anschlussklemmen einzuschalten. Der Widerstand soll aus parallel zu schaltenden Theilwiderständen bestehen. Es genügt, wenn in einem Laboratorium der Regulirwiderstand bis 100 A, in den anderen bis 50 A bei 20 V dimensionirt ist; die Stufen brauchen nur bis 0·1 A herab zu gehen. Da während der Zähleraichung auf den Widerstand stets weniger als 20 V, bei grosser Zählerzahl eventuell eine sehr kleine Spannungsdifferenz entfällt, sind die grösseren Theilwiderstände 20, 10, 10 A mit mehreren Anschlussklemmen zu versehen, um nach Einschaltung aller Theilwiderstände jeden einzelnen noch theilweise oder ganz kurzschliessen zu können; eventuell lässt sich der Kurzschluss mit Hilfe von Schleifcontacten bewirken. Um genau prüfen zu können, ob die Zähler bei 2% der maximalen Belastung bereits registriren, ist ein Stöpselwiderstand für schwächere Ströme nothwendig; es genügt ein solcher Widerstand für alle fünf Laboratorien.

In jedes Laboratorium sind die zwölf Spannungsleitungen g (Fig. 2) geführt und sind von denselben Abzweigungen zu machen, welche mit Sicherungen und Anschlussklemmen versehen sind. Die Sicherungen sollen bei 2 A abschmelzen, damit im Falle eines Kurzschlusses, welcher in einem Laboratorium eintritt, diese Sicherungen sicher früher abschmelzen als die Sicherungen an den Batterien b und daher eine Unterbrechung der Versuche in den anderen Laboratorien, welche dieselben Leitungen g und Batterien b benützen, vermieden wird. Die Anschlussklemmen sind ebenso wie im Schaltraume mit den Bezeichnungen 0, 20, 40 .... zu versehen. Um die dünndrahtigen Kreise der Zähler bequem an die Betriebsspannung anschalten zu können, ist längs der Wände, an welchen die Zähler montirt werden, eine Doppelleitung zu führen, an welche zahlreiche isolirte Drahtstücke angeschlossen sind, mittelst welcher man die Nebenschlusszweige der einzelnen Zähler leicht an die Doppelleitung parallel anschalten kann. Die Doppelleitung (Spannungsleitung) ist mit einem doppelpoligen Ausschalter und Anschlussklemmen zu versehen, so dass sie leicht an die gewählten zwei Leitungen g angeschlossen werden kann. Da nur Spannungsstufen im Betrage von 20 V zur Verfügung stehen, wird die gewählte Spannungsdifferenz eventuell um 10 V zu gross oder zu klein sein als die für die Zähler erforderliche Spannungsdifferenz. In manchen Fällen wird dies belanglos sein. Wenn man genau die erforderliche Betriebsspannung erhalten will, so kann man an den Leitungen g die nächst höhere Spannung wählen und einen Theil derselben durch einen in die Spannungsleitung der Zähler einzuschaltenden Widerstand consumiren, so dass die Zähler genau die richtige Spannung erhalten. Dieses Verfahren ist bei Motorzählern gut anwendbar, nicht aber bei Zählern, welche von Zeit zu Zeit zur Bethätigung einer Aufzugs- oder Bewegungs-Vorrichtung für einen oscillirenden Theil einen momentan stärkeren Strom in einem Nebenschlusszweige erfordern. In diesem Falle coincidiren bei Aichung mehrerer Zähler häufig diese Stromstösse und bewirken wegen des im Vorschaltwiderstande entstehenden Spannungsverlustes ein fortwährendes Schwanken der Betriebsspannung für die zu aichenden Zähler, so dass eine genaue Ablesung des Voltmeters nicht möglich ist. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, kann man anstatt des Regulirwiderstandes in eine der Spannungsleitungen in ähnlicher Weise, wie dies bei Starkstrom-Feederleitungen üblich ist, einige Accumulatoren-Schaltzellen einschalten, so dass die von den Leitungen g abgenommene Betriebsspannung in entsprechendem Ausmaasse abgeändert wird. Die Schaltzellen brauchen nur für 2 A Entladestromstärke dimensionirt sein und geringe Capacität zu haben. Für jedes Laboratorium genügen fünf Schaltzellen. Da sehr häufig der Fall vorkommt, dass Zähler für gleiche Stromstärke, aber verschiedene Betriebsspannungen gleichzeitig zu aichen sind, ist es vortheilhaft, in jedem Laboratorium zwei Spannungsleitungen anzubringen, etwa eine oberhalb, die andere unterhalb der Zähler; man kann dann diese beiden Spannungsleitungen an dieselbe oder an verschiedene Betriebsspannungen anschalten.

Die Aichung der Zähler und Apparate für grössere Stromstärken als 100 bis 1000 A soll, wie bereits früher gesagt wurde, im Schaltraume für die Accumulatoren-Batterien oder in einem unmittelbar angrenzenden Raume vorgenommen werden. Der Anschluss der im Nebenschluss geschalteten Zweige erfolgt an die Leitungen z (Fig. 2). Zur Regulirung des Starkstromes ist ein Rheostat erforderlich, welcher bei 20 V Ströme bis 1000 A durchlässt und in Fig. 1 mit M bezeichnet ist. Da der Rheostat auch für Wechselstromaichungen verwendet werden soll, so sollen die Einzelwiderstände

Digitized by Google

möglichst inductionslos sein. Ein von der Firma O. Baumann und G. Schmauss in Wien im Jahre 1894 nach Angaben des Verfassers verfertigter Widerstand hat folgende Einrichtung. Die parallel zu schaltenden 20 Einzelwiderstände sind für je 50 *A* dimensionirt und bestehen aus $20 \times 2\,mm$ starkem Nickelinband. Die Bänder sind auf sehr schmale viereckige Rahmen gewickelt, so dass die Summe der Windungsflächen klein ist. Die Rahmen sind an der Unterseite eines Tisches zwischen gezahnten Leisten eingeschoben. Auf der Tischplatte sind zwei parallele, an den Enden mit starken Laschen versehene Kupferschienen *E* von $750\,mm^2$ Querschnitt und zwei Reihen von Klemmen *k* befestigt, welche durch kleinere Laschen mit den Schienen verbunden werden können. Am vorderen schmalen Ende der einzelnen Widerstandsrahmen sind an dem Nickelinbande an oberen und unteren Ende, sowie in den einzelnen Vierteln der Länge Klemmen anzubringen. Die obere und untere Klemme sind durch flexible Verbindungsleitungen, welche durch Bohrungen der Tischplatte durchgehen, mit den Klemmen *k* zu verbinden. Man kann daher bei 20 *V* Spannungsdifferenz Ströme bis 1000 *A* in Stufen von 50 *A* durch den Rheostaten senden. Wenn man die flexiblen Kabel, welche an die unteren Enden der Nickelinbänder angeschlossen sind, in der Mitte oder im ersten Viertel der Bänder anklemmt, so gehen bei 10, bezw. 5 *V* Spannungsdifferenz dieselben Ströme durch den Rheostaten wie früher bei 20 *V*. Durch Löcher, welche in der Tischplatte angebracht sind, ist für Kühlung der Widerstände gesorgt. Parallel zu dem Rheostaten *M* ist noch ein Widerstand für Ströme bis 50 *A* von gleicher Beschaffenheit, wie die in den anderen Laboratorien verwendeten, zu schalten, um auf jede gewünschte Stromstärke genau einreguliren zu können. Von einem doppelpoligen Umschalter, welcher in Fig. 1 mit *U* bezeichnet ist, führen Leitungen für 1000 *A* Strom zu jener Stelle, wo die Apparate für grosse Stromstärken geaicht werden sollen; in eine Leitung ist der Widerstand *M* eingeschaltet. Mittelst des Umschalters *U* können diese Leitungen entweder mit den Schienen $S_1\,S_2$ oder mit dem Secundärkreise eines Transformators T_1 verbunden werden. Dieser, sowie der Transformator T_2 und die Leitungen $W_1\,W_2$ sind für die Aichung von Wechselstrom-Apparaten für grosse Stromstärken bestimmt. Bei der gleichzeitigen Aichung mehrerer Apparate für grosse Stromstärken entfällt infolge des Spannungsverlustes in den Apparaten und Leitungen auf den Widerstand *M* im allgemeinen eine kleinere Voltzahl als 20 *V*. Wenn schon alle Theilwiderstände eingeschaltet sind und die Stromstärke noch zu schwach ist, so braucht man nur bei den Einzelwiderständen die flexiblen Anschlussleitungen anstatt am Ende in Dreiviertel oder in der Hälfte des Widerstandsbandes zu klemmen, um eine Steigerung der Stromstärke zu erzielen. Der Anschluss der zu aichenden Apparate erfolgt am besten mittelst flexibler Leitungsstränge, welche aus einzelnen Leitungen für z. B. 100 *A* bestehen; die Zahl der Einzelleitungen kann je nach Erfordernis gewählt werden.

Als Messinstrumente für die Aichung von Gleichstromzählern sind Präcisions-Wattmeter geeignet; dabei muss man selbstverständlich auf genau bifilare Zuleitung der Hauptstromleitungen achten und jede Ablesung bei commutirten Strömen wiederholen. Zwischen den Spannungsleitungen sind in diesem Falle gewöhnliche Voltmeter zu schalten, nach welchen auf die erforderliche Betriebsspannung einzureguliren ist. Die Aichungen können auch mittelst Präcisions-Spannungs- und Strommessern gemacht werden, die auch für Aichung anderer Apparate erforderlich sind. Die doppelte Ablesung ist in diesem Falle bei Verwendung der bekannten Weston- oder Siemens-Instrumente im allgemeinen überflüssig; nur bei Messung sehr starker Ströme von einigen 100 bis 1000 *A* muss man, wenn zur Strommessung ein Abzweig-Widerstand und Milli-Voltmeter benützt wird, an letzterem Doppelablesungen machen, indem man das Milli-Voltmeter nach jeder einzelnen Ablesung um 180° verdreht und nochmals abliest; dadurch wird der Einfluss der Starkstromleitung compensirt.

Die Anzahl Zähler, welche von einem Beamten pro Tag geaicht werden können, hängt wesentlich von der Beschaffenheit der Zähler ab. Vortheilhaft ist es, wenn die gleichzeitige Aichung einer grösseren Zahl von gleichen Zählern stets von zwei Beamten durchgeführt wird. Dieselben können, wenn directe Ablesungen an den Zifferblättern der Zähler bei allen Einzelaichungen möglich sind, wenn die Aichungen bei 100%, 50%, 10% der maximalen Belastung, bei Dreileitersystem-Zählern noch bei den einseitigen Belastungen mit voller Stromstärke gemacht werden, in der üblichen Arbeitszeit 30 gleiche Zwei- oder Dreileitersystem-Zähler aichen, die Versuchsresultate berechnen und die Befundscheine ausfertigen. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Dauer der Einzelversuche kurz ist, bezw. dass an den Registrirwerken der Zähler Hilfszifferblätter angebracht sind mit Zehntel- Hektowattstunde als Einheitswerth. Wenn Motorzähler mit oscillirenden Systemen für kleinere Energiemengen, z. B. 10 *A* und 110 *V* oder $2 \times 110\,V$ zu aichen sind und am Registrirwerke nur Hektowattstunden abgelesen werden können, so müssen, um die übermässig lange Versuchsdauer der Einzelversuche zu vermeiden, die Aichungen mit Ausnahme derjenigen bei Vollbelastung durch Beobachtung der beweglichen Theile der Zähler gemacht werden; in diesem Falle können zwei Beamte in der üblichen Arbeitszeit etwa 20 Zweileitersystem- oder 15 Dreileitersystem-Zähler aichen, die Versuche berechnen und die Befundscheine ausstellen. Wenn Zähler einzeln zu aichen sind, so verringern sich diese Zahlen. Die Aichung von Zählern für sehr grosse Stromstärken erfordert wegen der auszuführenden Schaltungen und Herstellung der Verbindungen für grosse Stromstärken stets viel mehr Mühe und Zeit, als die Aichung eines Zählers für kleine Stromstärken.

(Fortsetzung folgt.)

Staad der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Jahre 1898 nach den Berichten der Handels- und Gewerbe-Kammern.

Die Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich unter der Enns hat jüngst ihren an das k. k. Handelsministerium erstatteten **„Bericht über die Verhältnisse der Industrie, des Handels und Verkehres in Niederösterreich** im Jahre 1898" zur Veröffentlichung gebracht, dem wir Nachstehendes entnehmen:

Wie die Internationale Elektricitäts-Gesellschaft berichtet, hat die Elektrotechnik in ihrer Entwickelung auch im Jahre 1898 auf allen industriellen Gebieten, in denen die Elektricität zur Anwendung gelangt, einen erfolgreichen und vielverheissenden Aufschwung genommen. Wie überall, hat die Ausnützung der Elektricität auch im Inlande immer festeren Fuss gefasst und sich ein Exploitationsgebiet erschlossen, welches neben dem heimischen auch fremdländisches Capital anlockt und bes-

Digitized by Google

schäftigt. Für Oesterreich hatte das abgelaufene Jahr durch das Regierungs-Jubiläum des Monarchen erhöhte Bedeutung erhalten, die sich durch die Veranstaltung der für das Gewerbe und die Industrie wichtigen Wiener Jubiläums-Ausstellung vor Allem manifestirte. Diese Ausstellung bot der Gesellschaft Gelegenheit, einen vollgiltigen Beweis dafür zu erbringen, welche hohe Stufe der Entfaltung die Elektrotechnik, in der Monarchie nimmt, und welchen hervorragenden Einfluss sie auch hier auf wirthschaftlichem Gebiete erlangt hat. Die Lichteffecte, welche die elektrische Beleuchtung dieser Ausstellung zeigte, waren in ihrer Mannigfaltigkeit und in ihrer Anordnung noch von keiner ähnlichen Veranstaltung erreicht worden, wie denn die Beleuchtungsanlage der Ausstellung die grösste war, die bisher in solcher Art und Einheitlichkeit geschaffen wurde. Die von der Gesellschaft eingerichtete und versorgte Beleuchtung des Ausstellungsrayons umfasste mehr als 1200 Bogenlampen und 15.000 Glühlampen verschiedener Kerzenstärken. Ueberdies waren für besondere Lichtzwecke sechs Projectoren grosser Mächtigkeit installirt, während für den Kraftbetrieb nahezu 150 Elektromotoren der unterschiedlichsten Grössen, zusteigend von der kleinsten Type mit $^1/_{101}$ *PS* bis zu Motorengrössen von 50 *PS*, eingerichtet waren. Der Energiebedarf, der dieser Stromanspruchnahme für die Ausstellung gleichkommt, repräsentirte die ansehnliche Höhe von ca. 3000 *PS*. An Kabelleitungen waren innerhalb des Ausstellungsbereiches ungefähr 20.000 *m* unterirdisch verlegt und beiläufig 80.000 *m* oberirdisch gezogen. Was die Fachkreise insbesondere interessirte, war der Umstand, dass die Gesellschaft für die Ausstellungszwecke aus ihrer im Gemeindegebiete in der Engerthstrasse gelegenen Centralstation elektrischen Strom aller Systemgattungen abgab. Neben einphasigem Wechselstrom, der seiner Bedeutung nach überwiegend zur Verwendung herangezogen war, wurde mehrphasiger Wechselstrom und zum Theil auch Gleichstrom geliefert und damit der Beweis erbracht, welche Elasticität dem von der Gesellschaft angewendeten Wechselstrom-Transformatoren-System innewohnt.

Von hervorragender Bedeutung war die Jubiläums-Ausstellung für das Wesen des elektrischen Kraftantriebes, somit für jenes Gebiet, welches der gewerblichen und industriellen Verwerthung der Elektricität vorbehalten war. Mittelst der überwiegenden Motoren wurden ungefähr 600 *PS* für die Antriebe der einzelnen Arbeitsmaschinen in den Arbeitsgallerien, in der graphischen Ausstellung, für landwirthschaftlichen Bedarf, in den Ausstellungen für Bäckerei und Malkerei, dann für Personen- und Lastenaufzüge etc. abgegeben, und nie ist nach autoritativem Ausspruche die Entbehrlichkeit des kleingewerblichen Dampfbetriebes und dessen Ersatz durch elektrische Kraft in solchem Umfange gezeigt worden. Dass trotz dieser so bedeutenden Inanspruchnahme des elektrischen Licht- und Kraftbetriebes die Continuität und Sicherheit desselben durch keinen einzigen Zwischenfall persönlicher oder sachlicher Gefährdung gestört war, erhöht das Verdienst dieser der gesellschaftlichen Leistung.

Auch das reguläre Geschäft der Gesellschaft hat sich im Berichtsjahre sehr günstig gestaltet.

Was zunächst die Centralstation Wien anbelangt, so sind die Anmeldungen für die Belieferung mit 286.600 Glühlampen der 16kerzigen Einheit gestiegen. In dieser Zahl sind 2146 Bogenlampen in entsprechender Umrechnung inbegriffen. Der Kreis der Consumenten hat 6806 Abnehmer erreicht. Der Zuwachs gegen den Ausweis des vorjährigen Berichtes umfasst 35.000 Lampen. Ausserdem sind an 365 Elektromotoren mit zusammen 856 *PS* angeschlossen, was gegen das Vorjahr ein Plus von 106 Elektromotoren bedeutet.

Die Stromabgabe mit ca. 75,000.000 Hektowattstunden hat sich um ca. 39% erhöht. Angesichts dieser Vermehrung der Anschlüsse wurden auch die baulichen Anlagen und maschinellen Einrichtungen der Wiener Centralstation namhaft vergrössert und verstärkt. Im Vorjahre waren 14 Maschinen-Garnituren ausgewiesen. Mit Schluss des Berichtsjahres waren im Betriebe an Maschinen: 6 Maschinen-Garnituren à 400 *KW* (600 *HS*) = 2400 *KW* Einphasenstrom; 8 Maschinen-Garnituren à 410 *KW* (650 *HS*) = 3620 *KW* Einphasenstrom; 3 Maschinen-Garnituren à 500 *KW* (750 *HS*) = 1500 *KW* Zweiphasenstrom, zusammen 17 Maschinen-Garnituren mit einer Leistung von 7520 *KW* (11.050 *PS*).

In dieser Aufstellung ist die bereits erwähnte Thatsache ersichtlich gemacht, dass das Wiener Werk ausser einfachem Wechselstrom auch die Erzeugung und Vertheilung von mehrphasigem Wechselstrom, vorgesehen hat, mit Bedachtnahme darauf, dass diese Stromgattung für motorische Kraftbetriebe ganz besondere Tragweite besitzt. Die Motoren für Drehstrom, die auf diese Weise betrieben werden, sind denn auch, was Einfachheit der Construction und der Bedienung, sowie Oekonomie des Betriebes anbelangt, von keiner anderen Motortype erreicht. Der Mangel aller leicht abnützbaren Theile macht diesen Motor, unbeschadet seiner Eignung zur penibelsten Arbeitsverrichtung, zu einer in seiner Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit geradezu unübertroffenen Maschine. Hier sei beigefügt, dass die letztgenannten drei Maschinen-Garnituren, welche Zweiphasenstrom liefern, dieselbe Leistung auch als Einphasen-Maschinen geben. Das drehstromführende Kabel, welches auch für Lichtabgabe Verwendung findet, ist bereits in das Innere des Stadtgebietes geführt.

Im Kesselhause waren im Vorjahre 23 Kessel mit zusammen 6050 *m²* Heizfläche aufgestellt. Im Berichtsjahre wurden betrieben:

8	Kessel System Stehmüller . . . à	243 *m²*	Heizfläche	=	1944 *m²*
2	„ „ Simonis & Lanz „	213 „	„	=	426 „
4	„ „	215 „	„	=	860 „
9	„ Babcock & Wilcox „	300 „	„	=	2700 „
2	„ v. d. Ersten Brünner „	215 „	„	=	430 „
2	„ Maschinenfabrik „	240 „	„	=	480 „
27	Kessel mit zusammen 6640 *m²* Heizfläche.				

Damit ist die Betriebskraft der Centralstation auf 11.050 *PS* angewachsen, und wurde aus gleichem Anlasse den bestehenden Untertheilungen der Erzeugungsstätte eine dritte Maschinen- und Schaltergruppe angereiht. Dementsprechend nahm auch die Ausgestaltung des Kabelnetzes zu, und hat die Gesammtlänge der Leitungen 300 *km* überschritten.

An Transformatoren waren 1841 Stück für 10,841.000 *HW* aufgestellt.

Die Statistik der Betriebsverhältnisse des Wiener Elektricitätswerkes, wie selbe sich bis zum Abschlusse des mit 30. April 1899 zu Ende gegangenen Geschäftsjahres gestellt haben, veranschaulicht die nachfolgende Aufstellung:

Betriebsverhältnisse des Wiener Elektrizitätswerkes.

Betriebsjahr (1. Mai bis 30. April)		1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
Leistung-fähigkeit der Centralstation in effectiven Pferdestärken		2.100	2.750	3.900	5.400	7.200	8.600	10.200
Länge des Kabelnetzes in Kilometern		75	92	124	146	185	216	246
Anmeldungen	Anzahl der Abnehmer	580	873	1.545	2.098	2.938	4.025	5.620
	Hektowatt	16.046	25.400	39.450	53.477	69.320	85.357	105.044
Anschlüsse	Anzahl der Abnehmer	512	813	1.346	2.038	2.863	3.924	5.373
	Hektowatt	13.036	22.723	35.650	50.309	66.791	82.093	101.949
Darunter	Bogenlampen	457	658	1.059	1.536	1.811	1.939	2.111
	Elektromotoren Anzahl	9	17	44	85	129	222	286
	Elektromotoren Pferdestärken	25	53	67	111	215	536	757
		1892-93	1893-94	1894-95	1895-96	1896-97	1897-98	
Abgegebene Strommenge in Hektowattstunden		11,546.100	18,562.630	26,798.808	38,887.820	48,228.070	60,663.000	

Anmerkung: Die Glühlampe der 16kerzigen Lichtstärke ist mit 0·56 *HW* angenommen.

Digitized by Google

Was die im Kalenderjahre an das Kabelnetz der Internationalen Elektricitäts-Gesellschaft neu angeschlossenen bedeutenderen Objecte betrifft, sei zunächst die Einführung der elektrischen Beleuchtung im Lustschlosse **Schönbrunn** hervorgehoben. Die Aufgabe war hiebei eine umso schwierigere, als zwischen Auftrag und Ausführung nur eine kurze Spanne Zeit fiel, und es sich um eine Kabelverlängerung um nahezu 2 *km* Ausdehnung handelte. Dank dem Entgegenkommen der Gemeinde Wien und der Staatsbahn-Direction, auf deren Grunde das neue Kabel vom Westbahnhofe längs der Gelose durch die Schönbrunner Schlossallee führt, war es möglich, diese Verbindung binnen wenigen Tagen herzustellen, und ist damit als technisch beachtenswerthe Leistung eine Distanz von 10 *km* zwischen der Stromerzeugungsstelle in dem Elektricitätswerke der Gesellschaft, Engerthstrasse (bei der Reichsbrücke), bis zum Schönbrunner Schlosse erreicht worden.

Ueber die Bestimmung jener elektromotorischen Anlagen, welche von der Unterschaltung dauernd mit Strom betrieben werden, gibt der nachfolgende nach Gewerbskategorien geordnete Nachweis Aufschluss:

Für Aufzüge	33	Motoren	Für Radfahrfabriken .	3	Motoren
„ Ventilatoren . . .	77	„	„ Polirmaschinen .	2	„
„ Knetmaschinen . .	3	„	„ Tischlereien . . .	2	„
„ Druckereien . . .	59	„	„ Photographien . .	1	„
„ Werkstätten etc.	25	„	„ Schriftgiessereien	3	„
„ Zahnbohrmaschinen . . .	17	„	„ Trägerschneidmaschinen . . .	4	„
„ pneumatische Post	1	„	„ Schlafcabinen . .	5	„
„ Nähmaschinen . .	4	„	„ Bronze- u. Lusterfabriken	3	„
„ Emaillmühle . . .	1	„	„ Hutfabriken . . .	6	„
„ Farbmühlen . . .	5	„	„ Lederbearbeitungsmaschinen	1	„
„ medicinische Apparate	2	„	„ Seilereien	1	„
„ Pumpen	17	„	„ Kartenfabriken .	4	„
„ Versuchszwecke	7	„	„ Bürstenbinder . .	1	„
„ Gleichstrommaschinen	2	„	„ Drechslereien . .	3	„
„ Carroussel	6	„	„ Etuisfabrik	1	„
„ Riemrad	2	„	„ Optiker	1	„
„ Elevator	1	„	„ Wagenfabrik . .	4	„
„ Giesserei	2	„	„ Augenmagnet . . .	1	„
„ Satinirmaschinen	2	„	„ Accumulatoren .	4	„
„ Holzschneidmaschinen	28	„	„ Drehbank	1	„
„ Grottenbahn . . .	1	„	„ Schmiede	1	„
„ Umformer	10	„	„ Wind- u. Fesselballon	1	„
„ Maschinenfabriken	7	„	„ Hektographenmassa-Erzeugung	1	„
				365	Motoren

Neben der Wiener Centralstation haben sich auch die auswärtigen Elektricitätswerke der Gesellschaft, den gelegten Erwartungen entsprechend, weiter entwickelt. Dies gilt für die Centralstation Bielitz-Biala, wo die Anmeldungen für die Beleuchtung, nicht gerechnet die von der Centrale gleichfalls bestrittene Stromlieferung für die elektrische Bahn Bielitz-Zigeunerwald, einen Stand von 5067 Lampen und für Kraftübertragung von 11 Elektromotoren erreichten. Seit 1. Mai 1898 ist auch in Bielitz-Biala ein neuer herabgesetzter Tarif, ähnlich wie in Wien, eingeführt, und hat diese Massnahme eine lebhaftere Zunahme der Anschlüsse im Gefolge gehabt. Die Leistungsfähigkeit des dortigen Werkes wurde gleichfalls, u. zw. auf 900 *PS* erhöht.

Die neue **Finmanner Centralstation** wurde dem Betriebe übergeben und dadurch eine ökonomische Centralisirung desselben herbeigeführt.

Gleich erfreuliche Resultate sind bezüglich der elektrischen Bahn von **Teplitz nach Eichwald** zu vermerken, wo der Verkehr erheblich zugenommen hat. Im Berichtsjahre wurde diese Bahn durch die Fortsetzungslinie vom Schultplatz bis zum Schlossgarten in Teplitz und durch eine Ergänzung nach dem Lobositzer Bahnhofe neuerlich erweitert, demgemäss auch die Kraftstation verstärkt und der Wagenpark vermehrt.

Zur Bestreitung der infolge Erweiterung der gesellschaftlichen Unternehmung genauchten und bevorstehenden Investitionen ergab sich die Nothwendigkeit, das Gesellschaftscapital von 6 auf $7\frac{1}{2}$ Millionen Gulden zu erhöhen.

Der nie ruhende Forschergeist lässt einen neuen bahnbrechenden Fortschritt des Beleuchtungswesens in jenen Erfindungen erkennen, die auf die elektrische **Nernstlampe** und die elektrische Anerlampe zurückzuleiten sind. Uebereinstimmenden Nachrichten zufolge soll die praktische Verwendbarkeit dieser Lampen, welche eine gesteigerte Leuchtkraft und eine erhöhte Oekonomie des Stromverbrauches zum Zwecke haben, nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Die von der Gemeinde Wien beschlossene und in der staatlichen Concessionirung begriffene Umgestaltung des Pferdebetriebes der Wiener Tramway in einen elektrischen bildete in Bezug auf die hierortige elektrotechnische Industrie den Markstein des abgelaufenen Jahres, der zum Ausgangspunkte für eine weitere, frisch pulsirende und gewinnbringende Thätigkeit auf dem der Bahntraction gewiduneten Gebiete der Elektrotechnik werden wird.

Die **Wiener Elektricitäts-Gesellschaft** konnte auch im Berichtsjahre einen erfreulichen Zuwachs an Neuanschlüssen verzeichnen. Die Anzahl sämmtlicher angeschlossener Anlagen betrug mit 31. December des Berichtsjahres 1866 mit zusammen 58.457 Rechnungslampen, gegen 1639 Anschlüsse mit 50.794 Rechnungslampen am Ende des Vorjahres.

Die stetig zunehmende Verwendung von Elektromotoren, welche von dem Werke mit Strom versorgt werden, ergab eine günstigere Ausnützung desselben auch in den Tagesstunden, während welcher die Stromabgabe für Beleuchtungszwecke eine geringe ist. Das Verhältnis der für Motoren abgegebenen Energiemenge von 5,338.371 Hektowattstunden zu den im ganzen abgegebenen 14,900.381 Hektowattstunden kann als ein recht günstiges bezeichnet werden, umsomehr, als die Fabrikation anderer Kleinmotoren eine bedeutende Vervollkommnung erfahren hat, ein Beweis, dass der elektrische Betrieb gegen die Betriebe mit Benzin-, Petroleum- und anderen Motoren erfolgreich zu concurriren vermag. Die Anzahl der bei Consumenten angeschlossenen Motoren war mit Ende des Berichtsjahres 439 mit zusammen 795 *PS* gegen 370 Motoren mit zusammen 681 *PS* am Ende des Vorjahres. Weitere 16 Elektromotoren mit zusammen 208 *PS* stehen im Werke selbst in Verwendung.

Das Kabelnetz der Gesellschaft erfuhr im abgelaufenen Jahre eine Erweiterung von 41·3 auf 48·3 Tracenkilometer. Die Ausnützung desselben war in der stärksten Betriebsperiode des Berichtsjahres eine derart hohe, dass an eine umfassende Verstärkung desselben geschritten werden muss.

Die Centralstation selbst erhielt eine Ausgestaltung dadurch, dass eine neue Wasserreinigungsanlage (System Derveaux-Reisert) errichtet und mit der Vergrösserung des bestehenden Grundwasserrohres zur Abkühlung des Einspritzwassers für die Condensationsmaschinen begonnen wurde. Ferner wurde auf einer der Gesellschaft gehörigen Nachbarrealität ein zweiter Brunnen gebohrt, welcher vermöge seiner bedeutenden Tiefe von den wasserführenden Schichten, welche den im Werke befindlichen alten Brunnen von geringerer Tiefe speisen, unabhängig ist. Auf diese Weise wird die ausreichende Wasserbeschaffung auch in der stärksten Betriebsperiode unter allen Umständen gesichert.

Einige Neuerungen, welche die Betriebsanlage erfuhr, dürften sicherlich die Oekonomie des Betriebes erhöhen. So wurde bei einer Anzahl der bestehenden Kessel von Cokes- auf Kohlenfeuerung übergegangen, und diese Kessel mit neuconstruirten Feuerungen nach dem System Zwiener-Werth ausgerüstet. Es wurde ferner theilweise der Betrieb mit überhitztem Dampf eingeführt und zu diesem Zwecke ein Central-Dampfüberhitzungsapparat (System E. Schwoerer) aufgestellt.

Auch in den Betriebsverhältnissen der **Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft** machte sich im Berichtsjahre der regelmässige Fortschritt in der Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung geltend, so dass das Kabelnetz vergrössert werden musste.

Infolge der andauernden ungerechtfertigten Anrainerschwierigkeiten konnte die Untercentrale in Döbling, Billrothstrasse 7, erst im Monate Jänner der l. J. (1899) in Betrieb gesetzt werden.

Am Ende des Jahres 1898 erhöhte sich die Tracenlänge des Kabelnetzes auf 116 *km*, die Abnehmerzahl betrug 4798. Im ganzen wurden am Schlusse des Jahres gespeist: 101.302 Glühlampen, 2525 Bogenlampen, 831 Motoren, gleichwertig 229.209 Rechnungslampen à 50 *W*.

An grösseren Anlagen, welche an das Netz der Gesellschaft angeschlossen wurden, sind in erster Reihe zu nennen: die elektrisch betriebene Ringlinie der Wiener Tramway-Gesellschaft, die elektrische Strassenbahn Praterstern-Kagran, die Bau- und Betriebsunternehmung Ritscher & Comp., das Kaiser-Jubiläums-Stadttheater, das französische Botschaftspalais, das Hôtel zur „Ungarischen Krone", das Hôtel Victoria, das Hôtel Krantz, die Bureaulocalitäten der Wiener Tramway-Gesellschaft, die Breitenfelderkirche, die St. Annakirche, die Alserkirche, das anatomische Institut, das Gebäude der k. k. Staatsschuldencasse, die Fango-Heilanstalt u. a.; auch wurden im Laufe des Jahres zahlreiche Neubauten mit Anschlüssen an das Gesellschaftsnetz versehen.

Die Kraftabgabe für Motorenbetrieb war ebenfalls in stetiger Zunahme begriffen, und standen die Ende 1898 angeschlossenen 831 Motoren in folgenden Betrieben in Verwendung:

Digitized by Google

Betrieben mit	Motorenzahl
Elektrisch betriebene Pumpen für hydraulische Aufzüge	50
Motoren für directen Aufzugsbetrieb	946
Antrieb von Ventilatoren	96
„ „ Druckerpressen	104
„ „ Werkzeugmaschinen	98
„ „ Salzmühlen	4
„ „ Bäckereimaschinen	4
„ „ Buchbindermaschinen	5
„ „ Wurstmaschinen	10
„ „ Gefrornesmaschinen	3
„ „ Teppichklopfmaschinen	3
„ „ Buttermaschinen	4
„ „ Schleifsteinen	8
„ „ Waschmaschinen	6
„ „ Kaffeemühlen	2
Für Kühlapparate	1
„ Reclamebeleuchtung	3
„ Versuchszwecke	6
„ medicinische Zwecke	44
„ Tractionszwecke der Tramway-Gesellschaft	134
	831

(Schluss folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Verkehrsentwickelung in Berlin. Die grosse Berliner Strassenbahn hat im Jahre 1898 13,30.000 Personen mehr befördert als im Vorjahre, nämlich 172,000.000 Personen in 1898 gegen 158,700,000 in 1897, die Berlin-Charlottenburger Strassenbahn weist ein Mehr von 2,335,761 Personen auf; hier stehen 7,954,439 Personen in 1897 10,290,000 im Vorjahre gegenüber. Auch die Neue Berliner Pferdebahn hat ein Mehr von 1,975,000 Personen zu verzeichnen, indem hier gegenüber 22,775,000 Personen in 1897 24,750,000 Personen im Vorjahre befördert sind. Stadt- und Ringbahnverkehr (einschliesslich Station Grunewald) zeigen eine Steigerung von 4,044,728 Personen (91,737,840 Personen in 1898 gegen 87,746,914 in 1897), die elektrische Strassenbahn von Siemens & Halske beförderte in 1898 5,900,142 Personen gegen 4,737,054 in 1897, also 1,163,088 mehr. Die westliche Berliner Vorortebahn (bis 30. September 1898 Dampfstrassenbahn) hat ein Mehr von 244,301 Personen zu verzeichnen, indem sie in 1898 4,745,712 Personen gegen 3,801,681 in 1897 beförderte. Die Omnibuslinien haben zusammen 9,546,759 Personen mehr befördert, nämlich 53,817,422 Personen gegen 44,270,663 in 1897. Hiervon entfallen auf die Allgemeine Berliner Omnibus-Gesellschaft, Actiengesellschaft, 26,614,299 in 1898 gegen 24,928,324 in 1897 (mehr 1,685,975), auf die Neue Berliner Omnibus-Gesellschaft 24,040,834 gegen 17,406,214 (mehr 6,634,323), Berliner Spediteur-Verein (bis 4. April 1898 Omnibus-Gesellschaft „Reform") 1,908,388 gegen 855,900 (mehr 1,052,486), auf die Omnibus-Compagnie Berlin 1,012,642 gegen 882,150 (mehr 130,492), Berliner Omnibus-Gesellschaft 1,091,159 gegen 295,878 (mehr 795,281). Die Berliner Nachtomnibus-Linie besteht seit 31. October 1898 und hat in den beiden Monaten 41,579 Personen befördert. Es sind also von allen Verkehrslinien zusammen 362,894,889 Personen, gegen 329,986,751 in 1897 befördert worden, also 32,908,138 mehr, oder im Tagesdurchschnitt 993,410 gegen 814,570, d. h. 89,540 Personen täglich mehr als in 1897.

„Wr. Ill. Corr."

Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereines zu Frankfurt am Main. Die Lehranstalt bezweckt, Leuten, welche eine Lehrzeit in einer mechanischen Werkstatt vollendet haben und bereits als Gehilfen in Werkstätten, maschinellen Betrieben oder auf Montage thätig gewesen sind, eine theoretische Ergänzung ihrer Ausbildung zu geben, welche sie in den Stand setzen soll, als Mechaniker, Werkmeister, Assistenten, Monteure, Revisoren in elektrotechnischen Werkstätten, Laboratorien, Anlagen oder Installationsgeschäften eine zweckentsprechende Thätigkeit zu entwickeln oder kleinere elektrotechnische Geschäfte selbständig zu betreiben. Der Schulbesuch verspricht nur für Solche Vortheil, die eine ausgiebige Praxis besitzen und umsonehr, je ausgedehnter diese war. Im Interesse möglichster Abkürzung der Zeit, während der die Schüler der Praxis entzogen werden, beschränkt sich die Thätigkeit der Anstalt ausschliesslich auf die specifisch fachliche Ausbildung und empfiehlt dem Einzelnen, sich die erforderliche allgemeinere technische Ausbildung vor Allem in Bezug auf Mathematik, Physik, technisches Zeichnen während der vorangehenden Lehrlings- und Gehilfenzeit durch Theilnahme an den Abend- und Sonntagscursen von gewerblichen Fortbildungs- oder Handwerkerschulen zu erwerben. Für Solche, die längere Zeit auf ihre theoretische Ausbildung verwenden und insbesondere Solche, die sich für Thätigkeit im Messraum vorbereiten wollen, bietet das Laboratorium der elektrotechnischen Untersuchungsanstalt des Physikalischen Vereines Gelegenheit zu weiterer Ausbildung.

Lehrplan: Allgemeine Elektrotechnik: 4 St., Praktische Uebungen: 9 St., Dynamomaschinenkunde: 1 St., Mathematik: 2 St. Dr. C. Déguisne, Leiter der elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt. — Accumulatoren: Ingenieur H. Mussenbach, Director der Accumulatorenwerke System Pollak. 1 St. — Instrumentenkunde: Ingenieur Eugen Hartmann. 1 St. — Signalwesen: Ingenieur K. E. Obl. 1 St. — Telegraphie und Telephonie: Telegraphenamtsassistor R. Schmidt. 1 St. — Installationstechnik: Ingenieur A. Pescheel. 1 St. — Motorenkunde: Ingenieur G. Bender, Maschineningenieur des städtischen Tiefbauamtes. 1 St. — Physik: 2 St., Zeichnen: Ingenieur F. Bode, 3 St. — Belehrungen über Behandlung durch hochgespannten Strom Verunglückter, verbunden mit Uebungen zur Einleitung künstlicher Athmung: Freiwillige Rettungsgesellschaft zu Frankfurt a. M. — Der Cursus zerfällt in zwei Abtheilungen, von denen die erste von October bis März, die zweite von März bis Juni dauert.

Aufnahmegesuche und Anfragen sind an den Leiter der Elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt, Herrn Dr. C. Déguisne, Stiftstrasse 32, zu richten.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich:

Znaim. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Kleinbahn in Znaim und Umgebung, sowie nach Frain.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Rudolf Loos, Hausbesitzer in Znaim, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, elektrisch zu betreibende Kleinbahn in der Stadt Znaim und deren Umgebung, und zwar vom Nordwestbahnhofe in Znaim zum Marienplatze, durch die Höckstrasse und Umfahrtsstrasse zum Diwischplatze, dann vom Marienplatze durch die Kollistrasse, den Kopalplatz, die Schmiedgasse, den Oberen und den Ottokarplatz zum Brauhause der Frau Manral, endlich vom Nordwestbahnhofe durch die Nordwestbahn- und Wienerstrasse und die Untere Vorstadt zum Rabenstein, Pöltenberg und der Traussenitzmühle, dann über Neun-Mühlen, Neuhäusel und Hardegg nach Frain, im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

b) Ungarn

Budapest. (Technisch-polizeiliche Begehung der Budapest—Budafoker elektrischen Vicinalbahn.) Die technisch-polizeiliche Begehung der Budapest-Budafoker elektrischen Vicinalbahn wird auf Anordnung des ungarischen Handelsministers am 19. September l. J. abgehalten werden. Die Begehung beginnt um 9 Uhr Vormittags im Berathungssaale des neuen Rathhauses in der Lipótgasse. *M.*

Frankreich.

Paris. (Ausführung des elektrisch betriebenen Pariser Strassenciseinbahnnetzes | Tramways de pénétration.) Der Generalrath des Seine-Departement hat die sofortige Erwerbung der Concession für die von der Regierung bereits in Principe gutgeheissene Ausführung der in Paris einmündenden Strassenciseinbahnlinien (Tramways de pénétration) beschlossen. Das Departement de la Seine wird seine diesbezüglich erworbenen Rechte der Compagnie Générale Parisienne des Tramways mit dem Vorbehaltsrechte des Rückkaufes im Jahre 1930 übertragen, wogegen die Gesellschaft zur Einhaltung folgender Bedingungen gebunden ist:

1. Industriebetrieb aller jener in Paris einmündenden Tramwaylinien, deren Ausbau im Sinne des Vertragsentwurfes vom 30. März 1899 bedingen ist;
2. Anwendung der elektrischen Kraft als Betriebsmotor, u. zw. mit Anschluss der Luftleitung auf den Strecken Bastille—Montparnasse und Montparnasse—Eloile;
3. Ertheilung von Tarifen per Frcs. 0·10 und 0·15 im Bereiche der hauptstädtischen Gemarkung (intra muros) und per Frcs. 0·05 und 0·10 ausserhalb der Gemarkung (extra muros) für je eine nach Massgabe der Entfernung zu bemessende Zone.

Digitized by Google

(Projectirte Ausdehnung der Linien der Pariser Untergrundbahn „Le Métropolitain" in das Extravillan.) Die Vertretungen der an das Weichbild von Paris angrenzenden Extravillanbezirke (Arrondissements de la Banlieue) beantragen in einem der Verwaltung des Departements Seine vorgelegten Projectselaborate die Fortsetzung der Linien der dicht inneren Bezirke von Paris unterfahrenden „Métropolitain"-einerseits von den bisherigen Endpunkten derselben über Boulogne bis Saint-Cloud und andererseits über Suresne bis Versailles, und zwar als Obergrundlinien.

(Einführung des elektrischen Betriebes auf Linien der Pariser General-Omnibus-Gesellschaft.) Die Direction der General-Omnibus-Gesellschaft in Paris hat im Einvernehmen mit der Präfectur des Departements Seine, sowie der Pariser Communalverwaltung den Beschluss gefasst, die bisher mit Pferdekraft betriebene Linie Louvre—Cours-de-Vincennes auf elektrischen Betrieb umzuwandeln und mehrere abzweigend von dieser Linie neu zu erbauende Flügellinien gleichfalls auf elektrischen Betrieb einzurichten — Arbeiten, die bis zum Beginne der Ausstellung durchzuführen sein werden.

Belgien.

Mons. (Belgische Staatsbahnen: Eröffnung der elektrisch betriebenen Linie Mons—Bonsau.) Am 24. August wurde seitens der belgischen Staatsbahn-Verwaltung die erste elektrisch betriebene Linie Mons—Bonsen dem öffentlichen Betriebe übergeben.

Literatur-Bericht.

Die **Allgemeine Elektricitäts - Gesellschaft Berlin** hat vor Kurzem mehrere Albums ausgegeben, welche durch ihre prächtige Ausstattung und Reichhaltigkeit des Inhaltes allgemeines Interesse erregen.

Ein Album enthält 43 mustergiltige Blätter mit Ansichten der gesellschaftlichen Maschinenfabrik, der Apparatefabrik, des Kabelwerkes und der Glühlampenfabrik.

Das zweite und umfangreichste Album enthält Totalansichten der vorstehend genannten Fabriken und Beschreibungen und Illustrationen bereits ausgeführter Centralstationen, und zwar: der Berliner Elektricitätswerke in Berlin, jener in Frankfurt a. d. O., Plauen i. V., Deidesheim, Ormöchingen bei Berlin, Chateau, der Oberschlesischen Elektricitätswerke, ferner in Bratteroide i. Th., Schmalkalden, Traunstein im Memeldelta, Sevilla, Zehlendorf bei Berlin, Genua, Altenburg S.-A., Barcelona, Jerez de la Frontera, Magdeburg und der elektrischen Kraft- und Lichtanlagen im Kopenhagener Freihafen.

Ein drittes Album bringt weitere Bilder der vorerwähnten Anlagen, sowie Ansichten verschiedener Dynamomaschinen, Motoren, Apparaten u. dgl. m.

Die transportablen Werkzeuge und Kleinmotoren, sowie der elektrische Einzelantrieb in den Maschinenbauwerkstätten der Gesellschaft sind in je einem Bande beschrieben und durch viele Illustrationen erläutert.

Die kartographische Anstalt **G. Freytag & Berndt, Wien.** VII/1., hat die Radfahrerkarte Blatt 26, West-Tirol und Ost-Schweiz, Preis fl. —.80, ausgegeben.

Das im Massstab 1:300 000 sorgfältig gearbeitete Blatt bildet die nothwendige Verbindung zwischen den früher erschienenen Nr. 23 München und Südbayern, 27 Ost-Tirol und West-Kärnten und 29 Süd-Tirol und Ober-Italien derselben Kartenserie; wir empfehlen die Karte, deren Bezeichnungen für Steigungen, Strassen I., 2. und 3. Ranges leicht verständlich und übersichtlich sind.

Die Reform. Fortschritte im Verkehrswesen der Culturvölker, neue Erfindungen und Erfahrungen in der Technik und im Betriebe, illustrirte Monatsschrift. 1. Jahrg. 1. Heft. Verlag der k. u. k. Hofbuchhandlung Karl Prochaska Wien. Preis eines Monatshefte im Abonnement 60 kr. = 1 Mark.

Jeder Gebildete hat ein gewisses Interesse daran, ein Bild dessen zu erhalten, was auf dem Gebiete des Verkehres, der ihm doch in allen seinen Thätigkeiten und in so mannigfachen Formen nahe kommt, neugestaltet, vorbesserst, vervollständigt wird. Für einen grossen Theil dieses Gebietes aber befindet sich auch der Fachmann in der Lage des gebildeten Laien, denn Niemand kann heute in allen Zweigen der dem Verkehre dienenden Wissenschaft und Technik Fachmann sein.

Diesem Bedürfnisse will die neue, grossangelegte Zeitschrift entsprechen; was sie anstrebt, liegt in ihrem Titelworte: Umgestaltung, Erneuerung, Verbesserung — Reform.

Patentnachrichten.

Classe.	Deutsche Patentanmeldungen.*)

21. Sch. 13.492. Elektricitätszähler. — Ch. Schmidlin, Paris. 21./3. 1898.

„ Sch. 14.454. Verfahren zur Herstellung eines gasdicht haftenden Glasüberzuges auf den Zuführungsdrähten aus Eisen oder Nickel für Glühlampen. — Schott & Gen., Glaswerk Jena. 11./2. 1899.

22. W. 13.363. Vorrichtung zur Durchleuchtung und Beobachtung mittelst Röntgenstrahlen; Zus. z. P. 100.691. — Jacques Wertheimer, Paris. 4./11. 1897.

20. H. 21.617. Eine Schalteinrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Helios, Elektricitäts-Actiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 3./2. 1899.

„ S. 11.862. Schaltung für elektrische Weichen- und Signalstellwerke mit elektrischer Ueberwachung und gleichzeitiger Kurzschlussbremsung des Antriebsmotors. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft, Berlin. 20./10. 1898.

21. B. 24.722. Rohrförmige elektrische Widerstände aus Kunststeinmasse. — Josef Franz Bachmann, Adolf Vogt, Carl Camille Weidner, Dr. Josef Kirchner, Albert König und Dr. Alexander Jörg, Wien. 3./10. 1898.

20. B. 23.992. Unterirdische Leitungsanlage für elektrische Strassenbahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — Adolf Beck, Stuttgart. 27./12. 1898.

„ E. 6263. Verriegelungsvorrichtung für die Rückmeldung bei selbstthätigen elektrischen Streckensicherungen. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg 28./1. 1899.

„ M. 16.504. Stationsmelder. — Emanuel Moth, Königshütte O. S. 7./3. 1899.

21. A. 5810. Elektronagnet. — Adrien Louis Augustin Charles d'Arlincourt, Paris. 28./5. 1898.

„ B. 21.436. Gesprächszähler für Fernsprecl er. — Bank für elektrische Industrie, Berlin. 25./9. 1897.

„ H. 20.563. Verfahren zur Herstellung wirksamer Massen für elektrische Sammler. — Arthur Heinemann, Berlin. 11./6. 1898.

„ P. 9830. Trogförmiger Massträger für Sammlerelektroden. — v. d. Poppenhurg's Elemente und Accumulatoren, Wilde & Co., Hamburg. 1./8. 1898.

„ S. 12.057. Sicherheitsgehäuse zur Aufnahme von Verbindungs- oder Abzweigstellen elektrischer Leitungen. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 28./12. 1898.

„ T. 6300. Signalanordnung für Fernsprech-Vermittlungsämter. — Telephon-Apparat-Fabrik Fr. Welles, Berlin. 2./3. 1899.

„ W. 14.879. Isolator. — Frederick Henry Withycombe, Canada. 10./2. 1899.

26. F. 11.829 Elektrischer Gasfernzünder. — Karl Firtlaff, Charlottenburg, und Reinhold Gerth, Rixdorf. 14./11. 1898.

20. V. 2730. Eine Schaltungsweise für Geleisverschlingungen elektrischer Bahnen mit Theilleiterbetrieb, zur Verhinderung des Augeschaltetbleibens einzelner Theileiter. — E. Veduvelli Paris. 28./9. 1898.

21. B. 24.313. Bremsvorrichtung für Bogenlampen. — Frederick Booker und Julius Peschek, Kent, Engl. 21./2. 1899.

„ F. 11.443. Quecksilbercontacte für schnelle Aussorbetrieb-setzung einzelner Zellen von elektrischen Sammlerbatterien; Zus. z. Pat. 103.045. — Ferdinand Faber, Elberfeld. 22./2 1898.

„ H. 21.590. Verfahren zur Veränderung und Regelung der Umdrehungszahl von Elektromotoren mittelst dritter Bürste. — „Helios", Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 28./1. 1898.

„ K. 18.094. Einrichtung zur Verminderung der Querinduction bei Dynamomaschinen. — Koloman von Kando, Budapest. 12./5. 1899.

„ M. 16.801. Einrichtung zur funkenlosen Unterbrechung von Stromschlüssen. — Adolf Miller, Hagen i. W. 25./5. 1899.

„ P. 10.033. Sammlerelektroden aus Eisen. — Accumulatoren-Werke System Pollak, Frankfurt a. M. 16./8. 1898.

„ S. 12.903. Schaltung von Drehfeldmessgeräthen zur Erzielung von 90° Phasenverschiebung. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 19./4. 1899.

„ S. 12.246. Glühlampenfassung mit Edisongewinde für Dreileiteranlagen mit geerdetem Mittelleiter. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 25./2. 1899.

*) Die Anmeldungen bis zum nach der Vorprüfung acht Wochen lang ausgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldung und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

21. 105.542. Elektrische Regenlampe mit Schneckenradbetrieb. — D. Lacko, Paris. 25./1. 1898.

„ 105.543. Zeitstromschliesser nach Art einer Sanduhr mit beweglichen Böden. — H. Henning, Charlottenburg. 19./4. 1898.

„ 105.544. Einrichtung zur Kühlung von Dynamomaschinen. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft, Berlin. 5. 6. 1898.

„ 105.545. Anordnung zur Magneterregung von Dynamomaschinen. — „Helios", Elektricitäts-Actiengesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 20./7. 1898.

Aufgebote.

Wien, am 15. September 1899.

Patentclasse.

20. Actiengesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Niedersedlitz bei Dresden. — Fahrdraht-Isolator für elektrische Bahnen: Der für Curvenstrecken bestimmte Isolator ist so eingerichtet, dass der durch den Fahrdraht bewirkte Zug gegen den Krümmungsmittelpunkt der Curve durch entsprechende Anordnung der Angriffsstellen der Spannklämme an Isolator ausgeglichen wird, indem das durch die Spannklämme erzeugte Drehmoment entgegengesetzt ist im Vergleich mit dem durch den Zug des Fahrdrahtes erzeugten Drehmomente. — Angemeldet am 26. Juni 1899.

— Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Firma in Berlin. — Stationsblockwerk mit synchron bewegten Gebern und Empfängern: Anordnung einer sich mit dem Ueber den Stationsapparates synchron bewegenden Sperrscheibe im Stellwerk, deren entsprechende Verdrehung bestimmte Fahrstrassen freigibt, in Verbindung mit einem mit einer Verriegelungsvorrichtung im Zusammenhang stehenden Geber zur Rückmeldung an die Station. — Umwandlung des am 24. December 1898 angesuchten Privilegiums.

— Tiesenhausen Theodor, Oberst in Warschau: Elektrische Zugdeckungseinrichtung: Mit Hilfe von in der Mitte des Geleises angebrachten isolirten, metallischen Leitern, deren Enden sich übergreifen und neben den Schienen angeordnet sind, werden durch an den Locomotiven angebrachte mittlere und seitliche Schleifcontacte bei der Annäherung von Zügen die Stromkreise der auf beiden Locomotiven befindlichen Stromquellen geschlossen und wird hiedurch mittelst Elektromagneten die Auslösung einer die Bremsen und Gangregler bethätigenden Kraft bewirkt. — Angemeldet am 11. April 1899.

— Siemens & Halske, Firma in Wien. — Steuerung sämmtlicher Motoren eines mit Drehstrom betriebenen Fahrzeuges von einem Punkte des Zuges aus: Die auf den einzelnen Wagen befindlichen Drehstrommotoren sind mit ihren inducirenden Theilen parallel an einen Satz durchgehender Leitungen angeschaltet; den Wickelungen der inducirten Theile sind bei jedem Motor Widerstände vorgeschaltet, welche nicht verändert werden. An einem Wagen sind die Stromabnehmer, ferner ein Commutator zum Wechseln der Verbindungen, bezw. zur Umkehr der Rotationsrichtung der Motoren und ein Transformator mit veränderlichem Umsetzungsverhältnis angebracht, welcher ermöglicht, die Betriebsspannung für die parallel geschalteten Motoren und dadurch die Tourenzahl derselben zu ändern. — Angemeldet am 8. April 1899.

21 b. Philippart Gustav in Paris. — Elektroden-Construction für Secundärbatterien: Eine biegsame, elastische Hülle, bestehend aus einzelnen leitenden oder nichtleitenden, lose aneinander gereihten Elementen (Kegel- oder wellenförmige Scheiben), ist um die wirksame Masse herum angeordnet. — Umwandlung des Privilegiums 48/2783 mit der Priorität vom 18. Jänner 1898.

Entscheidungen.

Privilegienwesen.

Erlass des Handelsministeriums vom 24. Juni 1899, Z. 28.914.

Der Anspruch auf die Begünstigung des Art. 3 des Uebereinkommens mit dem Deutschen Reiche vom 6. December 1891, R. G. Bl. Nr. 23 ex 1892 kommt auch österreichischen oder ungarischen Staatsangehörigen zu, die innerhalb der Frist des Art. 3, bezw. 4 dieses Uebereinkommens um die Ertheilung eines Privilegiums auf eine Erfindung angesucht haben, welche von ihnen früher im Deutschen Reiche zum Erfindungsschutze angemeldet worden war.

Erlass des Handelsministeriums vom 5. Juli 1899, Z. 69.020 ex 1898.

Auf Grund der Artikel 3 und 4 des Uebereinkommens mit dem Deutschen Reiche vom 6. December 1891, R. G. Bl. Nr. 23 ex 1892, kann für ein österreichisches Privilegium wohl die Priorität vom Zeitpunkte der Anmeldung der Erfindung im Deutschen Reiche, nicht aber eine vor diesen Zeitpunkt zurückreichende, im Deutschen Reiche auf Grund eines Staatsvertrages zugestandene Priorität in Anspruch genommen werden.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 22. Februar 1899, Z. 51.860 ex 1898.

Die Anwendung eines rein wissenschaftlichen Satzes (§ 5 Priv.-Ges.), um zu einem bereits bekannten Werkzeuge eine Einrichtung hinzuzufügen, wodurch in diesem Zweck ein günstigerer Erfolg erzielt wird (§ 1 Priv.-Ges.), kann den Gegenstand eines Privilegiums bilden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Siemens & Halske, Actiengesellschaft. Ein von der Firma Siemens & Halske versandtes Circular enthält die Mittheilung, dass die Firma dem Unternehmen die Form einer Actiengesellschaft gegeben habe und dass die handelsgerichtliche Eintragung der Actiengesellschaft unter der Firma „Siemens & Halske, Action-Gesellschaft" erfolgt ist. Den Aufsichtsrath der Gesellschaft bilden die bisherigen Inhaber, die Herren Karl, Arnold und Wilhelm von Siemens, sowie Herr Werner von Siemens und Herr Arthur Gwinner, Director der Deutschen Bank in Berlin. Als Repräsentanten der Gesellschaft wurden die Directoren Dr. Richard Fellinger und Heinrich Schwieger bestellt. Weiters gibt die Firma diejenigen Herren bekannt, welche für die Folge die Firma zu zeichnen berechtigt sind, u. zw. die Herren: Director Dr. Richard Fellinger, Director Heinrich Schwieger, stellv. Director Moriz Fröschl, Gustav Bergholtz, Franz Bernatscheck, Edmund Hentschel, Paul Liez, Adolf Maller und Carl Morpurgo. Die Zeichnung der Firma geschieht in der Weise, dass je zwei Zeichnungsberechtigte unter den vorgedruckten oder von wem immer geschriebenen Firmanamen ihre Namensunterschrift setzen, u. zw. die Procuraträger mit einem die Procura andeutenden Zusatze. Die hiesige Firma ist nun eine Filiale der Actien-Gesellschaft, die ihren Sitz in Berlin hat, während sie bisher im Handelsregister als Commanditgesellschaft eingetragen war.

Actien-Ges. Elektricitätswerk in Auer. Das Ministerium des Innern hat im Einvernehmen mit dem Handelsministerium dem Herrn Carl Seeber, Kaufmann in Neumarkt und Genossen die Bewilligung zur Errichtung einer Actien-Gesellschaft unter der Firma: „Elektricitätswerk in Auer" mit dem Sitze in Auer (Tirol) ertheilt.

Société Générale Electrique et Industrielle. In Paris wurde unter der Firma „Société Générale Electrique et Industrielle" eine Actien-Gesellschaft gegründet, welche den Zweck verfolgt, mit elektrischer Kraft betriebene Verkehrs-, Beleuchtungs- und Industrie-Unternehmungen sowohl auf eigene, als auf Rechnung Dritter herzustellen. Des Ferneren wird die Gesellschaft zur Förderung der Gründung kleinerer und localer Unternehmungen auf dem Gebiete des elektrischen Motorwesens, deren Finanzirung übernehmen oder hiezu Beiträge bieten. In der Ueberzeugung der zu gewärtigenden Prosperität der neuen Gesellschaft begnügt sich die „Société Générale", als Mutterinstitut der Vorbenannten, mit Zusicherung der Option für je 25 % der Titres zum al pari-Course jeder späteren Emission, die behufs Erhöhung des ursprünglichen Actiencapitales der Société Générale Electrique et Industrielle zur Ausgabe gelangen wird.

Schluss der Redaction: 19. September 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 40. **WIEN, 1. October 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einnahme von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 503
Das Elektricitätswerk Promontor. Von E. Pick 505
Das Zahlkastensystem Beyer für elektrische Bahnen. Von Emil Honigmann 510
Stand der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Jahre 1898 nach den Berichten der Handels- und Gewerbe-Kammern (Fortsetzung) 512
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 513
Ausgeführte und projectirte Anlagen 513
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 514

Rundschau.

Auf der 7. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker besprach Rechtsanwalt Dr. Edwin Katz die patentamtliche Vorprüfung und die Organisation der Rechtsprechung in Patentsachen. Bei dem Umstande, dass in Oesterreich seit Beginn des Jahres ein Gesetz in Kraft steht, welches dem in Deutschland geltenden ähnlich ist, haben diese von dem Vortragenden gemachten Vorschläge auch für uns Interesse; sie bestehen darin, dass der Vorprüfer sich lediglich auf die Constatirung der objectiven Neuheit beschränken und der Frage, ob der sich hiebei ergebende Unterschied noch eine Erfindung sei, aus dem Wege gehen soll und zielen rücksichtlich der Organisation auf eine Aufhebung des aus Technikern und Juristen gemischten Senates bei Nichtigkeitsprocessen ab, die nach Anschauung des Vortragenden vor den ordentlichen Gerichtshöfen stattfinden sollen. Wir können uns mit keinem dieser Vorschläge einverstanden erklären. Die Prüfung auf Patentfähigkeit im Stadium der Vorprüfung nach anderen Grundsätzen vorzunehmen, wie im Nichtigkeitsstreite — in diesem soll erst die Frage, ob eine Erfindung vorliegt, erörtert werden dürfen — heisst Zustände aufleben lassen, wie beim alten Privilegiumsgesetze; gerade diese verschiedenartige Behandlung war das Hauptgravamen der Industrie, die stets eines kostspieligen Nichtigkeitsprocesses gewärtigt sein musste, dessen Ausgang zumindest zweifelhaft war. Hierin Wandel zu schaffen, war gerade das neue Patentgesetz, welches die Patentfähigkeit „gleichgiltig in welchem Stadium, an dieselben Bedingungen knüpfte, berufen; durch dieses sollten kostspielige Nichtigkeitsprocesse mit einem für den Patentinhaber ungünstigen Ausgange möglichst vermieden werden. Wir können beim besten Willen in einer strengen Vorprüfung nicht eine Benachtheiligung des Erfinders und noch weniger der Industrie erblicken, denn ob letzterer aus dem Bestehen von Patenten nicht mehr Nachtheile als Vortheile erwachsen, ist eine Frage, die nicht immer verneint werden kann. Wenn der Vortragende zur Unterstützung seiner Anschauung den Umstand in's Feld führt, dass die Beurtheilung, ob mit einer Neuerung ein technischer Fortschritt verknüpft ist, Kenntnisse und Fähigkeiten erfordert, welchen in sehr vielen Fällen das geistige Vermögen des prüfenden Beamten nicht gerecht werden kann, so ist dies ein Vorwurf, der sich gegen die Behörde richtet, deren Aufgabe es ist, befähigte Beamte anzustellen und für die Möglichkeit, dass diese Beamte sich weiter ausbilden können und mit der Praxis in steter Fühlung bleiben, zu sorgen. Wer aber garantirt, dass die im Nichtigkeitsprocesse auftretenden Sachverständigen jene Fähigkeiten besitzen, die erforderlich sind; selbst Hochschulprofessoren sind nicht immer die geeignetsten Persönlichkeiten und den in der Praxis stehenden Personen mangelt häufig die nothwendige Unbefangenheit. Wir sind daher der Meinung, dass ein Patent nicht nur auf seine Neuheit, sondern auch insbesondere auf seine Erfindungsqualität bereits in der ersten Instanz geprüft werden soll, wie es das österreichische Patentgesetz vorschreibt, und nehmen nicht jeden Irrthum tragisch, weil wir wissen, dass keine menschliche Institution fehlerfrei ist.

Was den zweiten Vorschlag, Patentstreitigkeiten den ordentlichen Gerichtshöfen zu überweisen und Techniker von der Rechtsprechung auszuschliessen, anlangt, so können wir schon als Techniker einer solchen Anschauung nicht beitreten; wir können es aber auch nicht aus Gründen der Verbilligung der Rechtspflege. Diese Organisation würde nothwendig machen, von Sachverständigen Gutachten einzuholen, die stets theuer, oft aber für die Beurtheilung der Sachlage völlig werthlos sind, weil sie oft von Männern erstattet werden, die das Patentgesetz nicht genügend kennen. Diese Kenntnis kann nur vorausgesetzt werden bei denen, die sich berufsmässig mit der Rechtsprechung in Patentangelegenheiten befassen und daher ebenso wie die Richter für diesen Beruf besonders erzogen und ausgebildet und in gleicher Weise wie diese die unbedingte Unparteilichkeit garantiren. Sie daher auszuschliessen von der Rechtsprechung, scheint uns keineswegs gerechtfertigt. Wir begnügen uns nur mit diesen wenigen Einwendungen, da uns zu weiteren Ausführungen der Raum mangelt.

Ein vor der Royal Society of Edinburgh von Lord Kelvin gehaltener Vortrag über Magnetismus und Molekularrotation ist in „Electrical World and Engineer" (26. August 1899) abgedruckt. Faraday entdeckte die jetzt wohl bekannte Thatsache, dass, wenn man planpolarisirtes Licht durch ein durchsichtiges, magnetisirtes Medium parallel zu den Kraftlinien hindurchschickt, die Polarisationsebene gedreht wird. Vor vielen Jahren schon zeigte Lord Kelvin

Digitized by Google

dass dieses Phänomen sich erklären lasse, wenn man annimmt, dass die Molekülle des magnetisirten durchsichtigen Mediums kleine, sich rasch drehende Kreisel sind, die in einem elastischen, gallertartigen Aether eingebettet liegen. Es war jedoch nicht klar, wie diese Kreiselbewegung unter dem Einflusse des magnetischen Feldes entsteht. Lord Kelvin nimmt nun an, dass die Molekülle aus einem hohlen, nicht leitenden, positiv elektrischen Ring bestehen, der in einer gallertartigen Masse gebettet und in dessen Höhlung eine negativ elektrische Flüssigkeit sich befindet, die reibungslos sich in dem Ringe bewegen kann. Wird ein magnetisches Feld erregt, so wird dieses den Hohlring in einer bestimmten Richtung um die Symmetrieachse zu drehen streben, die Flüssigkeit aber in entgegengesetzter Richtung. Die den Ring umgebende zähe Masse wird verhindern, dass jener überhaupt in Drehung geräth; er wird nur einige bald aufhörende Schwingungen vollführen; der flüssige Inhalt des Ringes jedoch wird solange als das Feld vorhanden ist, in Rotation verbleiben.

Mit diesem Bilde lässt sich wohl die magnetische Drehung der Polarisationsebene verständlich machen, jedoch nicht die gewöhnliche Lichtbewegung. Um dies zu ermöglichen, nimmt Lord Kelvin an, dass die Hohlringe von Hohlkugeln eingeschlossen werden und dass diese erst im Aether eingebettet sind. Diese Ringe werden mittelst Federn von der inneren Hohlkugelfläche getragen und vollführen Oscillationen, die aus sechs verschiedenen einfachen Schwingungen entstanden gedacht werden können. Solche Kugeln stellen ein mechanisches Bild einer Substanz dar, deren Spectrum sechs helle Linien zeigt.

Treffen magnetische Kraftlinien auf einen in dieser Weise aus vielen Kugeln aufgebauten Körper auf, so werden die Bewegungen innerhalb der Ringe verschieden sein wegen der verschiedenen Winkel, die die Achsen der Ringe in den regellos angeordneten Kugeln mit den Kraftlinien bilden; einige von ihnen werden ihre Ringachsen parallel zu den Kraftlinien gerichtet haben, andere senkrecht dazu; diese letzteren werden in Ruhe sein. Das entsprechende Spectrum wird nicht sechs Linien zeigen, sondern Banden.

Unglücklicherweise zeigt aber der Zeemann-Effect nicht verbreiterte Spectrallinien, sondern getheilte; es lässt sich sonach mit dem Thomson'schen Modell diese Erscheinung nicht ohne weiters darstellen. Professor Fitzgerald hat es nun unternommen, das Thomson'sche Modell soweit umzugestalten, dass auch mittelst dessen dieser Zeemann-Effect erklärt werden kann; das Modell wird aber dadurch so complicirt, dass daraus irgend ein Gewinn für das Studium der optischen und elektrischen Phänomene und deren gegenseitigen Beziehungen nicht erwartet werden kann. Es scheint das Schicksal aller dieser Modelle zur Darstellung der Naturphänomena zu sein, in dem Falle, wo sie eine Reihe von Erscheinungen umfassen sollen, ausserordentlich complicirt zu werden; es dünkt uns daher die Conception solcher Modelle mehr als wissenschaftliche Spielerei.

In demselben Hefte bespricht Prof. Samuel J. Barnett Methoden, um mit Niederspannungsinstrumenten hohe Potentiale zu messen. Um die gewöhnlich in der Praxis vorkommenden Spannungen bis zu 40.000 *V* zu messen, genügen die bei 1000 und 2000 *V* in Anwendung stehenden Methoden; für die directe Messung höherer Spannungen, 50.000 und 150.000 *V*, scheint das elektrostatische Voltmeter oder Elektrometer beim ersten Blick ein ganz brauchbares Instrument zu sein; die Schlagweite bei diesen Spannungen ist jedoch so gross, dass die einzelnen Theile des Instrumentes von einander weit entfernt werden müssen, wodurch dasselbe gross und unhandlich wird. Ueberdies ist es auch schwer, die einzelnen, entgegengesetzte Ladungen tragenden Theile von einander wirksam zu isoliren; es ist daher vorgeschlagen und auch schon versucht worden, zwischen die Theile der Instrumente, insbesondere die fixen und beweglichen, Zwischenlagen einzuschalten, die eine höhere Dielektricitätsconstante haben, wie die Luft; aber die Eigenthümlichkeit hoher elektrischer Spannungen, solche Zwischenlagen zu durchschlagen, macht die Construction geeigneter Apparate zu einer sehr schwierigen. Prof. Elihu Thomson hat sich kürzlich einen Apparat patentiren lassen, der aus einem in einem hohen Vacuum befindlichen Quadrantenelektrometer besteht; indem er das Vacuum grösser wählte als dasjenige in einer Crookes'schen Röhre, gelang es ihm, die vorerwähnten disruptiven Entladungen zu vermeiden.

Um nun hohe Spannungen mit Niederspannungs-Voltmetern messen zu können, gibt man den letzteren einen Transformator bei, dessen Hochspannungskreis an die zu messende Spannung angelegt wird. Solche Transformatoren sind aber sehr gross und daher kostspielig, sollen sie ihrem Zweck genügen; beispielsweise würde ein solcher Transformator, wenn er 10 *W* an ein Voltmeter abgeben und die Messung von 100.000 *V* gestatten soll, so gross dimensionirt werden müssen, wie ein 10 *KW* Transformator für dieselbe Spannung.

Selbstverständlich kann man auch elektromagnetische Voltmeter benützen; dies erfordert aber die Anordnung eines bedeutenden Vorschaltwiderstandes. So wurde dem 30 *KW* 100.000 *V*-Transformator, der für die Cataract Construction Company at Niagara-Falls construirt wurde, ein Voltmeter und zwei Anzeigewattmeter mit einem Vorschaltwiderstand von 1,300.000 Ω beigegeben, der bei voller Spannung mehr als 5 *KW* verzehrte.

Barnett schlägt nun folgende Methoden vor: er verwendet zwei in Serie geschaltete Condensatoren und misst die Spannung zwischen den Platten des einen von ihnen; hieraus und aus dem bekannten Verhältnis der Capacitäten der verwendeten Condensatoren kann die Gesammtspannung leicht berechnet werden. Seien C_1 und C_2 die Capacität der Condensatoren, die in Serie geschaltet sind und auf welche in der Gesammtspannung V die Spannungen V_1, bezw. V_2 entfallen, dann berechnet sich V, wenn V_1 mit einem Elektrometer gemessen wird, leicht aus der Gleichung

$$V = V_1 \frac{C_1 + C_2}{C_2}$$

Eine zweite Methode besteht in einer Umkehrung von Faraday's Methode zur Vergleichung von Capacitäten. Bei dieser Methode wird bekanntlich die zwischen den Platten des einen Condensators herrschende Potentialdifferenz gemessen, hierauf der zweite Condensator mit dem ersten verbunden und die an jenem auftretende Spannung gemessen; aus dieser kann dann leicht das Verhältnis der Capacitäten bestimmt werden; ist aber letzteres bekannt, dann kann die zuletzt gewonnene Beobachtungsdate im Zusammenhange mit jenem Verhältnisse zur Ermittelung der ersteren Spannung dienen; indem man diesen Condensator sehr klein macht, ist man imstande, mit einem Niederspannungsvoltmeter hohe Spannungsdifferenzen zu messen.

Digitized by Google

Um die Energie bei Mehrphasenströmen zu messen, kann man verschieden verfahren. Aug. J. Borvil bespricht in Augusthefte des „Electrical World and Engineer“ die verschiedenen Methoden.

Für Mehrphasenströme gilt bekanntlich die Beziehung, dass die algebraische Summe ihrer Momentanwerthe Null sein muss. Daraus folgt, dass die n Mehrphasenströme durch $n-1$ einphasige Stromkreise ersetzt werden können, die einen gemeinsamen Rückleitungsdraht haben, es muss daher stets möglich sein, mit $(n-1)$ Wattmetern die Energiemessung auszuführen. Die algebraische Summe der Ablesungen gibt die totale gelieferte Energie; es ist aber auch möglich, mit einer geringeren Zahl das Auslangen zu finden.

In der Praxis ergeben sich folgende Fälle:

1. Die Belastungen sind nicht ausbalancirt.

a) Zwei Phasen mit vier Drähten, *b*) zwei Phasen mit drei Drähten, *c*) drei Phasen mit drei Drähten, *d*) drei Phasen mit vier Drähten.

In allen Fällen sind zwei Wattmeter nothwendig.

2. Die Belastungen sind ausbalancirt.

a) Zwei Phasen mit vier Drähten, *b*) zwei Phasen mit drei Drähten, *c*) drei Phasen mit drei Drähten.

Stets kann ein Wattmeter so eingeschaltet werden, dass es die gesammte gelieferte Energie misst.

Bei zwei Wattmetern ist eine sehr häufig gebrauchte Methode die, durch eine Scott'sche Schaltung die drei Phasen auf zwei zu reduciren; hiedurch wird der Strom in der Hauptstromspule eines jeden Zählers mit seiner Phase in Uebereinstimmung gebracht mit dem im Nebenschluss circulirenden Strome, so dass die Zähler, solange die Belastung gleichmässig vertheilt ist, das Gleiche registriren, gleichgiltig, ob die Belastung inductiver und nicht inductiver Natur ist.

In der „Zeitschrift für Elektrochemie“, Juli 1899, ist ein Vortrag abgedruckt, den Nernst vor der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft hielt. Er suchte hierin den Nachweis zu erbringen, dass seine Glühkörper elektrolytisch leiten, und deducirt dies aus dem Umstande, dass im allgemeinen alle metallischen Leiter in dünnen Lagen nicht durchscheinend sind, während seine Glühkörper entschieden durchleuchtend sind. *Kuminsky.*

Das Elektricitätswerk Promontor.

Von Ingenieur **E. Pick.**

Die Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals B. Egger & Co., errichtete in der Gemeinde Promontor ein Elektricitätswerk für Licht- und Kraftabgabe.

Promontor (Budafok) liegt circa 10 *km* donauabwärts von Budapest und bietet trotz der geringen Einwohnerzahl von circa 5000, genügenden Bedarf an Licht und Kraft, denn der bedeutende Weinhandel Ungarns concentrirt sich hauptsächlich in Promontor, und erstrecken sich daher dort zahlreiche, unterirdische, ausgedehnte Kellereien, welche bisher 10—12 Stunden täglich durch Petroleum und Kerzen nur mangelhaft beleuchtet waren und in welchen zahlreiche, theuere Menschenkräfte mittelst primitiver Rotations- oder Stosspumpen grosse Weinquantitäten befördern mussten. Den Dampf- oder Benzin-Motorpumpen fehlt die für die ausgedehnten Kellereien nöthige Transportfähigkeit.

Die Lage des von der Gemeinde zur Verfügung gestellten Baugrundes von 4500 m^2 inmitten der Gemeinde und der zu erwartende Tagesconsum an Licht und Kraft für kleine Motoren, bestimmten die Wahl des Gleichstrom-Dreileitersystems.

Der Baugrund der Centrale besitzt, wie schon erwähnt, den Vortheil seiner Lage inmitten der Gemeinde, den Vortheil der Begrenzung einer Landstrasse für die Kohlenzufuhr, und den Vortheil der Nähe der Donau für die Wasserversorgung.

Die Banlichkeiten des Elektricitätswerkes umfassen: Ein Parterregebäude für die Wohnung des Obermaschinisten, für Bureau und Magazin und das eigentliche Gebäude der Centrale, bestehend aus Maschinen- und Kesselhaus, Accumulatorenraum, Kohlenschuppen, Rauchfang und Wassercisternen.

Der ganze Complex ist einerseits durch ein Nachbargebäude, anderseits durch ein Holzgitter mit zweiflügeligem Einfahrtsthor und Eingangsthüre und durch einen Eisenbahndamm abgeschlossen. Da der Baugrund ca. 5 *m* tief aufgeschüttetes Terrain enthält, wurden auf gemeinsamem Betonblock Ziegelpfeiler aufgeführt, welche, durch Gewölbegurten miteinander verbunden, die Lasten der Gebäudemauern aufnehmen. Kessel- und Maschinenhaus sind in einer Front nebeneinander gebaut und stehen derart frei, dass sowohl das Kessel- als auch das Maschinenhaus ohneweiters vergrössert werden können. Das Kesselhaus besitzt eine innere lichte Bodenfläche von 192 m^2 bei einer inneren lichten Höhe von 5·64 *m* auf 8·94 *m* und ist für zwei Kessel à 65 m^2 Heizfläche und für einen zukünftigen Ausbau mit einem Kessel von 130 m^2 bestimmt. Im Kesselhause befindet sich auch eine wasserdicht abgeschlossene Cisterne von 4·5 *m* Tiefe zur Aufnahme der Kaltwasserpumpen.

Das Kesselhaus ist mit stehendem Ziegelpflaster versehen, dessen Niveau um 30 *cm* höher angelegt ist als das Niveau der Landstrasse. Das Dach mit Ventilationsöffnungen ist wie bei sämmtlichen Banlichkeiten der Centrale mit Zinkblech gedeckt. Das anstossende Maschinenhaus mit einer inneren Bodenfläche von 231 m^2 bei einer inneren lichten Höhe von 5·50 *m* auf 8·80 *m* ist für die Aufnahme von zwei Stück verticalen Dampfmaschinen à 75—80 *PS* effect. sammt Dynamos und für den Ausbau mit einer verticalen Dampfmaschine von 150 *PS* effect. sammt Dynamo bestimmt.

Das Niveau des Cementplattenpflasters liegt um 44 *cm* höher als das Niveau der Landstrasse, daher auch um 14 *cm* höher als das Kesselhausniveau; die hiedurch nöthige Verbindungsstufe soll das Maschinenhaus vor dem Einschleppen von Unreinlichkeiten vom Kesselhaus her theilweise bewahren. Das Maschinenhaus enthält auch einen zwischen Traversen gewölbten Rohrcanal und wird wie das Kesselhaus durch grosse eiserne Fenster, welche Ventilationsflügel besitzen, und durch eiserne Thüreberlichten erhellt. An das Maschinenhaus ist das Accumulatorenlocal von 40 m^2 innerer Bodenfläche bei einer lichten Höhe von 2·50 *m* auf 3·70 *m* angebaut. Der Fussboden im selben Niveau als derjenige des Maschinenhauses, besteht aus Beton zwischen Eisentraversen, welche auf kräftigen Pfeilern zur Aufnahme der Accumulatorengestelle ruhen. Der Fussboden besitzt eine Neigung zu einer Cisterne mit Abflussstöckel. Das Dach enthält zwei Ventilations-Absaugschläuche für die bei der Accumulatorenladung sich entwickelnden Schwefelsäuredämpfe. Der Kohlen-

Digitized by Google

schuppen aus Holz mit drei Einwurföffnungen, besitzt eine Bodenfläche von 27 m^2 bei einer inneren lichten Höhe von 2 m auf 2·75 m und grenzt an das Kesselhaus an.

Hinter dem Kesselhause, ca. 4 m entfernt, befindet sich ein runder Schornstein von 36 m Höhe und 1·35 m oberer lichter Weite, mit Funkenfänger, Blitzableiterauffangstange, Erdleitung und Erdplatte.

Der Schornstein ist für 300 HS effect. bestimmt. Neben dem Schornstein befinden sich Kalt-, Heiss- und Schmutzwasser-Cisternen.

Obwohl das Elektricitätswerk blos ca. 100 m von der Donau entfernt liegt, entspricht das Grundwasser neben den Baulichkeiten weder quantitativ noch qualitativ den Anforderungen für Kessel- und Condensationsbetrieb, die gröbsten Unreinlichkeiten des Flusswassers in der Cisterne ablagern und das Wasser bereits sozusagen sortirt in die Pumpe gelangt, bedingt jedoch grosse Baggerungsarbeiten. Um diese kostspieligen Baggerungsarbeiten zu reduciren, wurde nun das Saugrohr bis zu einer Tiefe von 2 m unter Null circa 1—1·5 m tief in das Flussbett, mit diesem an's Ufer ansteigend verlegt, und wird mittelst dieses Saugrohres bei zwischengeschalteten Rückschlagventilen und Schlammsäcken und Windkessel das Wasser direct vom Kesselhaus aus angesaugt und in die Kaltwasserleitung gedrückt.

Ein schmiedeiserner gelochter Seiher ohne Rückschlagventil oder Saugklappe, welche bei eventuellem Versagen inmitten der Donau nur schwer zugänglich wären, ist mittelst eines flussabwärts gerichteten guss-

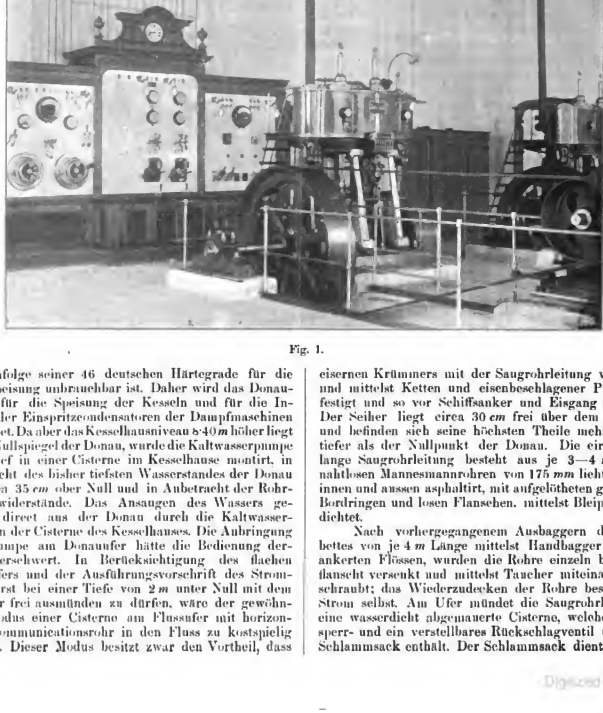


Fig. 1.

da es infolge seiner 46 deutschen Härtegrade für die Kesselspeisung unbrauchbar ist. Daher wird das Donauwasser für die Speisung der Kesseln und für die Injection der Einspritzcondensatoren der Dampfmaschinen verwendet. Da aber das Kesselhausniveau 8·40 m höher liegt als der Nullspiegel der Donau, wurde die Kaltwasserpumpe 4·50 m tief in einer Cisterne im Kesselhause montirt, in Anbetracht des bisher tiefsten Wasserstandes der Donau von circa 35 cm ober Null und in Anbetracht der Rohrleitungswiderstände. Das Ansaugen des Wassers geschieht direct aus der Donau durch die Kaltwasserpumpe in der Cisterne des Kesselhauses. Die Anbringung einer Pumpe am Donauufer hätte die Bedienung derselben erschwert. In Berücksichtigung des flachen Donauufers und der Ausführungsvorschrift des Stromamtes, erst bei einer Tiefe von 2 m unter Null mit dem Saugrohr frei ausmünden zu dürfen, wäre der gewöhnliche Modus einer Cisterne am Flussufer mit horizontalem Communicationsrohr in den Fluss zu kostspielig gewesen. Dieser Modus besitzt zwar den Vortheil, dass eisernen Krümmers mit der Saugrohrleitung verbunden und mittelst Ketten und eisenbeschlagener Piloten befestigt und so vor Schiffsanker und Eisgang gesichert. Der Seiher liegt circa 30 cm frei über dem Flussbett und befinden sich seine höchsten Theile mehr als 2 m tiefer als der Nullpunkt der Donau. Die circa 100 m lange Saugrohrleitung besteht aus je 3—4 m langen, nahtlosen Mannesmannrohren von 175 mm lichter Weite, innen und aussen asphaltirt, mit aufgelötheten genutheten Bordringen und losen Flanschen, mittelst Bleiplatten gedichtet.

Nach vorhergegangenem Ausbaggern des Flussbettes von je 4 m Länge mittelst Handbagger auf verankerten Flössen, wurden die Rohre einzeln blind verflanscht versenkt und mittelst Taucher miteinander verschraubt; das Wiederzudecken der Rohre besorgte der Strom selbst. Am Ufer mündet die Saugrohrleitung in eine wasserdicht abgemauerte Cisterne, welche ein Absperr- und ein verstellbares Rückschlagventil und einen Schlammsack enthält. Der Schlammsack dient, wie der

Digitized by Google

Name besagt, zur ersten Schlammablagerung und besitzt ausser einem Schlammablass noch einen Anschluss für eine absperrbare, gusseiserne Reservesaugrohrleitung. Die Saugrohrleitung setzt sich nun als gusseiserne Muffenrohrleitung fort, welche circa 1 *m* unter der Sohle einen Eisenbahndamm-Durchlass passirt und, auf den Grund der Centrale einmündend, in einer wasserdicht abgeschlossenen Cisterne das zweite verstellbare Rückschlagventil und den zweiten Schlammsack erhält; sanft ansteigend auf Ziegelpfeilern circa 4 *m* unter dem Hofniveau führt die Saugrohrleitung durch einen Saugwindkessel in die Kaltwasserpumpe.

Eine stehende Zwillings-Cameron-Dampfpumpe mit Schwungrad und 250 *mm* Dampfcylinder, 200 *mm* Pumpencylinder Durchmesser und 250 *mm* Hub, leistet 850 *l* Wasser pro Minute. Die Cisterne und die Rohrleitungen reichen für eine zweite gleich grosse aufzustellende Pumpe aus. Das angesaugte Donauwasser gelangt in die Kaltwasser-Cisterne, von hier nach Passiren einer filtrirenden Schotterzwischenschichte in die zweite Abtheilung, von welcher die Einspritzcondensatoren der beiden Dampfmaschinen das kalte Injectionswasser entnehmen. Das heisse Auswurfwasser der Condensatoren gelangt in die Heisswassercisterne. Diese besteht aus vier Abtheilungen, welche miteinander derart verbunden sind, dass nur die untere Wasserschichte der einen Abtheilung in die nächste gelangt und so das mitgerissene, oben schwimmende Maschinenöl zurückbleibt, so dass die Kesselspeisepumpen aus der letzten Abtheilung der Heisswasser-Cisterne von Oel gereinigtes Wasser entnehmen; das überschüssige Wasser der Kalt- und Heisswasser-Cisterne fliesst bei einem Ueberfall zum bereits erwähnten Eisenbahndamm-Durchlass und durch diesen wieder der Donau zu. Diese Wasserversorgung mit den zwei Rückschlagventilen und zwei Schlammsäcken hat sich vollkommen bewährt; das Ansaugen geschieht anstandslos und das verwendete Wasser ist genügend von mechanischen Beimengungen gereinigt und das Donauwasser selbst für Wasserrohrkesselbetrieb ohne Zusätze genug weich.

Die Rückschlagventile und Schlammsäcke sind in den wasserdicht abgeschlossenen Cisternen zugänglich; für die eventuelle Reinigung der Saugrohrleitung kann man die beiden Rückschlagventile aufheben und arretiren und mittelst der Kesselspeisepumpe Wasser von der Centrale gegen den Seiher drücken und so eventuelle Verlegungen der Saugrohrleitung herausdrücken. Ein Verschlammen ist übrigens bei einer im Betriebe befindlichen Saugrohrleitung weniger zu befürchten als bei einem fast horizontalen Communicationsrohr, in welchem das Wasser mit weit geringerer Geschwindigkeit fliesst als bei der Saugrohrleitung.

Ein Schwimmer mit Zeiger im Kesselhaus zeigt der Mannschaft das Maass der Wirksamkeit der Kaltwasserpumpe.

Zur Dampfentwickelung dienen zwei Wasserrohrkessel System Bánó & Szüts der Budapester Maschinenfabrik Stefan Rück. Jeder Kessel besitzt eine Heizfläche von 65 m^2 und besteht aus sechs horizontalen Siederohrgruppen zu je sechs Stück, also aus 36 Stück Röhren à 5000 *mm* Länge und 100 *mm* Durchmesser. Diese Gruppen münden an beiden Enden in je eine Wasserkammer aus Stahl, welche oben mit dem cylindrischen Oberkessel in Verbindung stehen. Der Oberkessel hat einen Durchmesser von 800 *mm* und 5320 *mm* Länge; die beiden Querkessel 1000 *mm* Durchmesser und 1380 *mm* Länge.

Jeder Kessel ist für 10 Atm. Betriebsüberdruck gebaut und enthält je einen Ueberhitzer, System Schwörer, à 25 m^2 Heizfläche in den ersten zwei Zügen derart eingebaut, dass der Ueberhitzer während des Betriebes durch eine gusseiserne, mit Chamotteziegeln belegte Klappe ausgeschaltet werden kann. Die Kessel und Ueberhitzer sind mit allem nöthigen Zubehör und Armaturen ausgestattet, wie: Eisensäulen, Träger, Eisenbänder, Putzthüren sammt Rahmen, Mauerbefestigungsträger, Zugregulirungsschieber sammt Rahmen, Ketten und Rollen, gusseiserne Flammableiter, Heiz- und Putzwerkzeuge, Feuerungsascheuthüren sammt Rahmen, eine Garnitur gusseiserner Roststäbe und Rostträger, ferner mit 1 Wasserabscheider im Dampfdom, 1 Wasserabsperrventil, 2 Sicherheitsventilen mit Hebel und Belastungsgewichten, 1 Speiseventil mit Absperrhahn combinirt, 2 Wasserstandszeigern mit Probirhähnen, 1 Manometer mit Controldreiweghahn, 1 Dampfabsperrventil zum Ablassen des Russes und Wasserablasshahn, feuerfesten Façonziegeln zu den Flammableitern und Wärmeschutz-Isolirung.

Der Zugregulirungsschieber ist mit der Heizthüre derart verbunden, dass bei geöffneter Heizthüre der Zug abgesperrt ist.

Für die Kessel wurde ein Nutzeffect von 70% bei normaler Verdampfung von 12·5 *kg* pro 1 m^2 Heizfläche und pro Stunde bei reinem Kessel und frischer Kohle garantirt. Bei den Ueberhitzern ist bei genügender Dampfentnahme eine Ueberhitzung des Dampfes von 10 Atm. auf 240° C. in Aussicht genommen. Zur Kesselspeisung dienen zwei Stück im Kesselhause befestigte Königsfelder Dampfpumpen mit Metallkolben und Kolbenstangen sammt Dampfventil und Ablasshähnen auf Wandconsolen.

Die Kesselspeisepumpen entnehmen das Wasser mittelst Saugkorb der Heisswasser-Cisterne und drücken es durch einen Vorwärmer von 8 m^2 Heizfläche zu den Kesseln. Als Reserve dient eine Saugrohrleitung mit Saugkorb und Windkessel zum Brunnen neben dem Maschinenhause.

Der Vorwärmer wird durch den Auspuffdampf der Kaltwasser- und Kesselspeisepumpen gewärmt. Vor dem Vorwärmer ist in der Kesselspeise-Druckleitung ein Wassermesser System Leopolder mit Umgehungsleitung eingeschaltet. Von den Kesseln führt eine Rohrleitung in dem zugänglichen, gewölbten Rohrcanal den Frischdampf den beiden Dampfmaschinen im Maschinenhause zu.

Sämmtliche Frischdampf und Heisswasser führende Rohrleitungen sind sorgfältig wärmeschützend isolirt. In allen Dampf- und Wasserleitungen ist durch blind abgeflanschte Abzweigungen jetzt schon der Ausbau auf Verdoppelung vorgesehen.

Die Dampfeinströmung zu jeder Dampfmaschine besitzt zwei automatische Condenswasserabscheider und diese gemeinschaftlich einen grösseren. Sämmtliche Schmutz- und Condenswasser-Ablassleitungen führen zu den Schmutzwasser-Cisternen im Hof; zum Ablassen der Kessel dient eine Rohrleitung, welche in einen mit Steinen ausgelegten Canal im Hof und von dort in einen Abflussgraben mündet. Der Kesseldampf kann mittelst einer Gasrohrleitung direct über Dach ausgelassen werden. Ein Quecksilberthermometer zeigt im Maschinenhaus die Temperatur des Frischdampfes vor der Einströmung an.

Zwei Stück verticale Compound-Dampfmaschinen mit Condensation für je 75—80 eff. *PS* bei 10 Atm.

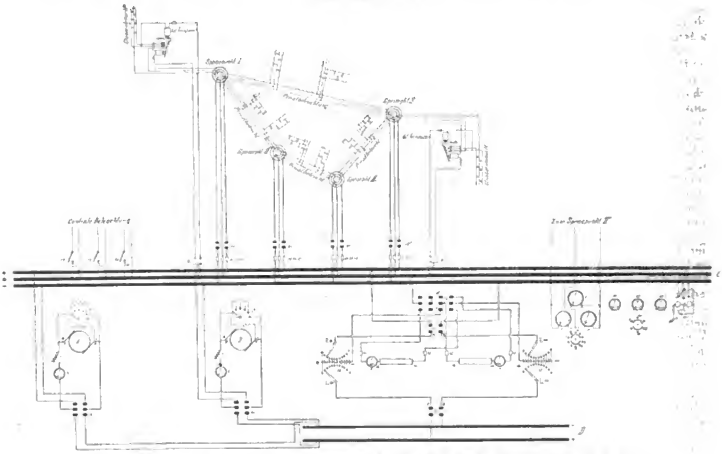
Digitized by Google

Ueberdruck-Kesselspannung und 260 Touren pro Minute besitzen 360 *mm* Hochdruckcylinder-Durchmesser, 450 *mm* Niederdruckcylinder-Durchmesser und 360 *mm* gemeinschaftlichen Hub. Die Dampfmaschinen, sowie die Pumpen und die Rohrleitung wurden von der Maschinenfabrik Lederer & Porges, Brünn-Königsfeld, hergestellt.

Die Dampfmaschinenwellen sind einerseits behufs Aufnahme des Riemenschwungrades mit einem Aussenlager so verlängert, dass eine zweite Riemenscheibe eventuell noch nachträglich auf die Dampfmaschinenwelle angebracht werden kann, andererseits tragen sie Schwungregulatoren System Stein. Die Dampfmaschinen sind mit allem Zubehör, wie Spritzblechen, Bedienungstreppen, Manometern, Vacummeter, Centralschmierung mit sichtbarer Oelzufuhr, Anhebevorrichtung, Oelpumpen etc. versehen.

Der für die indicirte Pferdekraftstunde garantirte Dampfverbrauch beträgt 7·4 *kg* bei 70—80 *PS* effect. bei 10 Atm. Kesselüberdruck, bei Arbeit mit Conden-

Schaltungsschema.



1, 1ᵒ Nebenschlussrheostat.
2, 3 Aut. Minimalausschalter für 200 Amp.
4, 5 Ampèremeter für 250 Amp.
6, 7 „ „ 125 „ Null i. d. Mitte.
8 Controllvoltmeter bis 600 Volt
9, 10 „ „ 300 „
11, 12, 13 Voltmeter „ 600 „
14 Doppelpoliger Voltm. Umschalter m. 5 Cont.
15 „ „ „ „ 3 „
16, 17 Erdschlussprüfer
18 Vierp. Umschalter für 30 Amp.
19, 20 Zweip. Umschalter für 125 Amp.
21, 22, 23, 24 Zweip. Ausschalter bis 125 Amp.
25, 25' „ „ „ 60 „
26, 26' Doppelsicherungsschalter für 100 Amp. 29 Cont.
27, 28, 29 Einp. Ausschalter „ 10 „
30, 31 Taster für Fernaussch. m. Sich.
32, 33, 34, 35, 36, 37, 44, 45, 46, 47 Sicherungen f. 125 Amp.
38, 39, 40, 41, 42, 43 Sicherungen f. 60 Amp
48, 48, 50 „ „ 10 „
Verbindungen, Schienen etc.
A, B Dynamo M 48 à 50 *KW*, 300—480 Volt.
C Lichtschienen.
D Ladeschienen.

Fig. 2.

Wasserversorgung.

Fig. 3.

Digitized by Google

sation und bei einer Temperatur von 240° C. des überhitzten Dampfes.

Bei gleichbleibender Belastung darf die höchste Tourenänderung 0·5% der Ungleichförmigkeitsgrad höchstens 1:150 innerhalb einer Umdrehung betragen. Bei plötzlicher Belastungsänderung von normaler Belastung auf die halbe ist eine maximale Tourenänderung von 2·5% zwischen Vollbelastung und Leerlauf maximal 4% zulässig. Die Dampfmaschinen treiben mittelst gekitteter Kernlederriemen zwei vierpolige Gleichstrom-Nebenschluss-Dynamomaschinen an. Diese Dynamos der Type M 48 sind für eine Leistung von 50.000 W bei einer Klemmenspannung von 300—480 V gebaut. Die Dynamos der Type M sind vierpolige Maschinen, deren aus einem Stück bestehender Stahlgussspulring in einem kräftigen Rahmen eingebaut ist; die Lager sind mit automatischer Doppelringschmierung versehen. Der Collector ist auf einer Büchse aufgebracht, welche mit dem Anker direct, ohne auf die Welle gekeilt zu sein, verschraubt ist; der Anker ist auf der Welle mittelst Feder und Nuth befestigt. Hiedurch ergibt sich eine bequeme, einfache und rasche Montirung bei vollständiger Unabhängigkeit von der Welle. Die Anker sind mit Nuthen versehen, welche mit Glimmer isolirt sind und in welchen maschinengeformte starke Kupferstäbe als Wickelung liegen. Diese Stäbe sind an beiden Stirnflächen des Ankers durch entsprechend geformte Kupferbügel verbunden, beziehungsweise zum Collector abgeleitet. Die Magnetspulen sind auf Schablonen gewickelt und liegen vollständig geschützt und entsprechend verkleidet im Innern des Polringes. Das Polbrett der Maschine ist aus Marmor und trägt die Hauptsicherungen. Jede Dynamo besitzt zwei Bürstenstifte für Kupferbürsten.

Die Dynamos stehen auf gusseisernen, gehobelten Spannschlitten, auf welchen sie mittelst Druckschrauben auch während des Betriebes verschoben werden können, um den eventuell locker gewordenen Riemen nachzuspannen. Die beiden Dynamomaschinen sind mittelst der beim Anschluss in Spiralen gedrehten Maschinenkabel auf der Schalttafel an die äusseren Leiter des Dreileiternetzes angeschlossen, functioniren gewöhnlich mit 300—340 V Spannung, je nach den Spannungsverlusten im Leitungsnetze und mit 370—480 V Spannung bei Ladung der Accumulatoren.

Die Schalttafel aus Marmor in Holzrahmen auf Holzgestell mit Rheostatentisch ist rückwärts zugänglich und enthält im mittleren Felde die Apparate der 2 Dynamos und Raum für die Apparate einer dritten Dynamo: 2 Ampèremeter, 2 Voltmeter, 2 bipolare Maschinenumschalter, 2 automatische Minimalausschalter, so dass die Dynamos entweder an das Leitungsnetz oder an die Accumulatoren einzeln oder zusammen parallel geschaltet werden können.

Das linke Feld der Schalttafel enthält die Apparate für den Accumulatorenbetrieb: 2 Ampèremeter mit der Nullstellung in der Mitte, so dass sie je nach der Richtung des Zeigerausschlages anzeigen, ob Strom in, oder aus den Accumulatoren geht (Ladung-Entladung), 1 Voltmeter als Controllvoltmeter in grösserer Ausführung, mittelst bipolaren Voltmeterumschalters auf Ladung, Entladung und Speisepunkt schaltbar, 2 bipolare Messerausschalter, 2 Doppelzellenschalter und einen vierpoligen Umschalter, um die beiden Accumulatorenhälften veränderlich auf plus-Null oder Null-minus des Leitungsnetzes schalten und derart eventuell ungleiche Belastungen der beiden Stromkreise vertauschen zu können, wodurch vermieden wird, dass constant eine Batteriehälfte mehr belastet wird, als die andere. Die hier befolgte Schaltungsweise lässt die Nachschaltezellen constant auf ihren betreffenden Stromkreisen, plus-Null und Null-minus, geschaltet; da jedoch die Belastungsunterschiede zwischen beiden Stromkreisen gering sind und theilweise durch geeignete Umschaltung der Central-Gebäudebeleuchtung compensirt werden können, erfüllt die hier beschriebene Schaltungsweise ihren Zweck. Man könnte auch die Einrichtung mittelst des vierpoligen Umschalters derart treffen, dass die totalen Batteriehälften beliebig vertauscht werden können; hiebei tritt jedoch die Beschränkung ein, während des Ladens der Accumulatoren nur die eine bestimmte Schaltung der Batteriehälften benützen zu können, so dass daher die Freischaltbarkeit während des Accumulatorenladens aufgehoben ist.

Das rechte Feld der Schalttafel enthält die Apparate für das Leitungsnetz und zwar: 1 Controllvoltmeter, welches mittelst eines bipolaren Voltmeternumschalters die Spannung eines Speisepunktes und der Dynamos angibt, einen Erdschlussprüfer zur Controle der Isolation des Netzes gegen Erde, ferner die Bleisicherungen und Ausschalter der vier Speiseleitungen und zwei Doppeltaster, mittelst welcher zwei Fernschalter ein- und ausgeschaltet werden.

Die Accumulatoren dienen sowohl zur Spannungsuntertheilung als auch für den schwächeren Consum, für welchen ein Dampfbetrieb unökonomisch wäre. Die Accumulatoren, System Pollak bestehen aus 56 Nachschalte-Elementen à 165—234 Ampèrestunden-Capacität bei ein-, respect. dreistündiger Entladung und aus 130 Elementen à 99—135 Ampèrestunden-Capacität bei drei-, respect. zehnstündiger Entladung in grösseren Glasgefässen zum Zwecke einer eventuellen späteren Verstärkung durch Hinzufügen von Platten. Die Elemente ruhen mittelst Holztasten und Porzellan-Oelisolatoren auf getheerten Holzgestellen, welche mittelst Glasplatten von den tragenden Traversen des Fussbodens isolirt sind.

Von der Schalttafel führen blanke, mittelst Porzellanrollen an der Maschinenhausdecke befestigte Leitungen ins Freie.

Das Leitungsnetz erhält in vier Speisepunkten die Energie mittelst Speiseleitungen zugeführt. Die Speisepunkte sind durch Vertheilleitungen und Ausgleichsleitungen mit einander verbunden, welche bei eventuellen Belastungsunterschieden in den Speisepunkten die Spannungen derselben ausgleichen, so dass es gelingt, die Spannung eines Speisepunktes mit Hilfe des Controllvoltmeters auf der Schalttafel durch Regulirung der Maschinen- und Accumulatorenspannung constant zu erhalten.

Von den Vertheil- und Ausgleichsleitungen zweigen die Stromabnehmerleitungen ab.

Die blanken Drähte und Kabeln sind mittelst Porzellandoppelglocken-Isolatoren direct, oder bei grösserer Anzahl von Drähten oder Kabeln mittelst Winkeleisenträger an den 30 m von einander entfernten Holzmasten befestigt.

Die Speisepunkte besitzen je drei Vertheilringe, von welchen die Vertheil- und Ausgleichsleitungen mit Bleisicherungen abzweigen. In 2 Speisepunkten sind noch je zwei Vertheilringe für die Strassenbeleuchtung vorhanden. Diese besteht aus 150 Strassenwandarmen à 16 NK. mit convexen Emailschirmen und mit Schutzgläsern.

Digitized by Google

Die Ein- und Ausschaltung der Strassenbeleuchtung erfolgt durch 2 Fernschalter an den zwei Speisepunkten. Beim Drücken eines Einschaltetasters auf der Schalttafel der Centrale wird der Stromkreis eines Solenoids geschlossen und dadurch ein Anker, einer Federkraft entgegen, angezogen, wobei ein Messerschalter eingeschaltet und arretirt wird.

Beim Drücken des Ausschaltetasters kommt ein zweites Solenoid in Thätigkeit, welches die Arretirung ablöst, wodurch nun die Federkraft den Anker vom offenen Einschaltsolenoid abreisst und somit auch den Messerschalter ausschaltet. So genügt ein sanfter Druck auf einen Taster im Maschinenhaus, um die Strassenbeleuchtung ein- und auszuschalten. Die Strassenlampen besitzen dieselbe gleichbleibende Spannung wie die anderen Lampen des Leitungsnetzes, da sie wie diese von den regulirten Speisepunkten gespeist werden. Bei einer modificirten Ausführung der Fernschalter kann man die Fernschalterdrähte gleichzeitig als Controllspannungsleitungen verwenden. Sowohl beim Austritt aus dem Maschinenhause, als auch in den Speisepunkten und an den entfernteren Stellen des Leitungsnetzes sind zum Schutze gegen atmosphärische Elektricität Scheibenblitzschutzapparate mit Erdleitungen und Kabel angebracht.

Da die Gemeinde auch eine Telephoncentrale besitzt, kreuzen die Strassenstromleitungen an vielen Stellen die Schwachstromdrähte.

Die Kreuzungen wurden möglichst unter rechtem Winkel ausgeführt, die oberhalb kreuzenden Starkstromdrähte durch verzinkte Eisenschutznetze, die unterhalb kreuzenden Starkstromleitungen durch darüber geschobene Isolirröhre mit aufgebogenen Krümmern an den Enden, vor Berührung bei eventuellen Drahtbrüchen versichert; überdies erhielten die Telephonstationen und die Telephoncentrale Abschmelzsicherungen.

Die Vorschriften des königl. ung. Handelsministeriums über minimale Drahtstärke von 3 *mm*, minimale Höhe von 6 *m* über Strassenniveau, maximale Erwärmung von 20° C. bei Stromdurchgang und maximale Beanspruchung bis auf 1·3 der Zerreissfestigkeit beim Spannen wurden eingehalten.

Die Leitungen von einer Gesammt-Drahtlänge von 60 *km* sind für eine Energieabgabe von 140 *KW* berechnet, wobei 10% Leitungsverlust in den Speiseleitungen und 2—3% Leitungsverlust in den Vertheilleitungen auftritt; hiebei entfallen ca. 8 *kg* auf 1 *HW* Energieabgabe.

Das Electricitätswerk wurde in Anwesenheit der obersten politischen Beamten des Comitates am 2. Mai 1898 dem Betriebe übergeben. Gleich zu Beginn betrug die Anzahl der installirten Lampen ca. 1000, und waren schon zu Beginn ca. 10 elektrisch betriebene Weinpumpen und mehrere elektrische Korkbrennapparate angeschlossen.

Die Anschlussinstallationen in den Kellern sind mit Rücksicht auf die Feuchtigkeit dieser Räume mit besonderer Sorgfalt ausgeführt. Die zur Verwendung gelangenden Drähte sind blanke Elektrolyt-Kupferdrähte von minimal 3 *mm* Durchmesser, mittelst Porzellandoppelglocken-Isolatoren an der Stein- oder Mauerdecke befestigt und mit Lack gegen Oxydation bestrichen.

Gewöhnliche Edisonfassungen, deren Hahn mittelst Porzellan isolirt ist, mit luftdicht verschraubten Schutzgläsern separat isolirt aufgehängt, indess die Zuleitungsdrähte entlastet in einem Gummischlauch geführt sind, haben sich genügend bewährt.

Zwischen den Lampenkörpern sind, ebenso wie diese aufgehängt, Edisonfassungen zum Einschrauben von Edisonstöpseln behufs Stromanschlusses der Elektromotoren angebracht.

Jeder Keller erhält beim Eingang einen bipolaren Generalausschalter.

Die vorhandenen Rotations-Weinpumpen mit Handrad wurden zweckentsprechend für den elektrischen Antrieb adaptirt. Ein Elektromotor von $^1/_2$ *PS* und 750 Touren pro Minute treibt mittelst einer Zahnradübersetzung die Weinpumpe.

Der Elektromotor besitzt Fiberzahnrad und sitzt zum Schutze gegen Feuchtigkeit oben; das Gestell ist mittelst Handhaben und Räder transportabel. Ein regulirbarer Anlasswiderstand gestattet die Reducirung der Tourenzahl der Pumpe auf die Hälfte, was beim Pumpen durch Filter erwünscht ist. Trotz des geringen Wirkungsgrades der gebräuchlichen Rotationspumpen leisten dieselben, elektrisch betrieben, ca. 60 Hektoliter pro 1 Stunde bei den normalen geringen Förderhöhen von 3—4 *m*, indess bei Handbetrieb zwei Mann nur 40 Hektoliter pro 1 Stunde fördern können. Der elektrische Antrieb mittelst der Nebenschluss-Motoren besitzt überdies den für die Qualität des geförderten Weines schätzbaren Vortheil der Gleichmässigkeit. Die elektrisch betriebenen Weinpumpen arbeiten daher billiger und besser als die Handpumpen, sind ebenso transportabel wie diese und können bei Dringlichkeit der Arbeit auch muntérbrochen ohne Aufsicht thätig sein.

Auch die elektrischen Korkbrenn-Apparate, welche auf der Erwärmung des Brennstempels durch den elektrischen Lichtbogen beruhen, erfreuen sich des Vorzuges der absoluten Gefahrlosigkeit und der schnellen Handtirbarkeit gegenüber den gewöhnlichen Spiritus- oder Benzinkorkbrennern.

Diverse Brunnenpumpen werden durch directe Riemenbetriebe elektrisch bethätigt.

Die Belastung der Centrale ist in den verschiedenen Jahreszeiten und in den verschiedenen Tagesstunden wenig abweichend.

Im Sommer sind es die zahlreichen Villen, welche die sonst schwächere Belastung des Elektricitätswerkes vergrössern und während der Tagesstunden consumiren die Motoren und die Kellerbeleuchtungen so viel Strom, wie die Wohn-, Arbeits- und Geschäftsräume während der Abendstunden. Durch die Ausstattung dieses Elektricitätswerkes mit allen Behelfen der modernen Technik gestaltet sich der Betrieb ökonomisch und einfach und ist die Rentabilität des Unternehmens durch das rasche Aufblühen der Gemeinde Promontor, welche schon jetzt ein beliebter Sommerausflugsort der Budapester ist und in nicht zu langer Zeit ein Vorort der ungarischen Hauptstadt sein wird, gesichert. Nun wird auch zur Steigerung der Rentabilität die investirte Kessel- und Wasseranlage und das Betriebspersonal intensiver als bisher, durch Uebernahme der Wasserbeförderung für die jüngst constituirte Promontorer Wasserleitungs-Actiengesellschaft, ausgenützt werden.

Das Zahlkastensystem Beyer für elektrische Bahnen.

Von **Emil Honigmann**, Wien.

Für die Rentabilität elektrischer Bahnen mit mittlerer oder geringer Frequenz ist oft die Höhe der Personalkosten von hervorragendem Einfluss. Nach Schiemann (Bau und Betrieb elektrischer Bahnen, Oscar Leiner, Leipzig 1898, pag. 336), betragen die

Digitized by Google

Führerkosten für den Wagenkilometer in der Voraussetzung, dass der Wagen in 15 Stunden 100 *km* durchläuft, 4·4 Pfennige, die Kosten des Schaffners (Conducteurs) 4 Pfennige per Wagenkilometer. Das macht einen ganz beträchtlichen Procentsatz der Gesammt-Betriebskosten aus, die sich auf durchschnittlich 15—20 Pfennige per Wagenkilometer belaufen dürften. Hieraus geht hervor, dass es äusserst wünschenswerth ist, Ersparnisse an Personal, die sich mit der Sicherheit des Betriebes vereinigen lassen, erzielen zu können. Man hat nun bei vielen Bahnen den Versuch gemacht, überhaupt keine Conducteure zu verwenden, sondern vom Wagenführer controlirbare Zahlkasten einzurichten, in welche die Passagiere das Fahrgeld einzulegen verpflichtet sind.

In Oesterreich-Ungarn ist meines Wissens dieses System noch nirgends eingeführt, obwohl es sich für die Strassenbahnen in der Provinz gewiss trefflich eignen würde. Wie ich von mehreren competenten Seiten hörte, fürchtet man, das Publikum würde sich gar nicht oder

Fig. 1.

nur schwer daran gewöhnen, vielleicht sogar zum Theil durch Unehrlichkeit die Bahnverwaltungen schädigen. Dem gegenüber constatiren die Betriebsleiter deutscher Strassenbahnen, dass die Wagenführer sehr rasch die Fahrgäste zu beaufsichtigen lernen und dass diese selbst eine Art Polizei ausüben, indem sie bei grossem Andrang, wo dem Motorlenker die Uebersicht erschwert ist, die sogenannten „Drückeberger" zur Anzeige bringen. Schliesslich vermag ein einziger Aufsichtsbeamter noch eine periodische Controle aller cursirender Wagen vorzunehmen und dadurch dem etwa mangelnden Rechtsgefühl einzelner Passagiere nachzuhelfen. Ferner stellen die mit Zahlkasten arbeitenden Bahnen an Sonn- und Festtagen, an denen ein starker Verkehr zu bewältigen ist, meist Hilfsschaffner an, welche Billete verausgaben, wofür geeignete Bewerber stets zahlreich zur Verfügung stehen. Es ist klar, dass die Kosten derselben umsoweniger in's Gewicht fallen, als sie nur an Tagen sehr reichlicher Einnahmen zu leisten sind.

Gewichtiger ist der Einwand, dass häufig die Construction der Zahlkasten mangelhaft ist und nicht allen Ansprüchen genügt, wenn der den Verschluss bildende Mechanismus versagt, wenn Bruch von Federn, Einklemmen von Geldstücken vorkommt, muss man den ganzen Kasten sprengen, um die Cassette aus ihm herauszubringen. Auch hat es sich schon wiederholt ereignet, dass Beraubungen durch das eigene Personal vorkamen, ohne dass man in der Lage war, dies direct nachweisen zu können.

Allen diesen Uebelständen begegnet der Zahlkasten, System Bever, dessen äussere Ansicht aus den nebenstehenden Illustrationen ersichtlich ist. Derselbe ist so sinnreich construirt, dass er

1. eine Störung in Functioniren vollkommen ausschliesst,
2. dem Wagenführer die Controle der Fahrgäste erleichtert,
3. die Herausnahme des Geldes aus der Cassette von dem Besitze zweier Schlüssel abhängig macht, die naturgemäss zur Verhinderung von Veruntreuungen sich in Besitz zweier sich gegenseitig controlirender Beamten befinden müssen.

Fig. 2.

Die Cassette hat zwei Schlösser; das linke schliesst sie in dem Kasten fest und öffnet gleichzeitig an der oberen Seite einen Schieber (siehe Fig. 1 und 2), der das Einfallen des Geldes ermöglicht, während das rechte die Seitenthür (zum Herausnehmen der Münzen) öffnet und ferner in das linke Schloss dergestalt eingreift, dass dieses nur dann bethätigt werden kann, wenn der Schlüssel in dem rechten vorher gedreht worden ist.

Der Apparat functionirt nun folgendermassen: Wenn der Cassierer dem Wagenführer die leere Cassette übergeben hat, ist das linke Schloss, zu dem letzterer den Schlüssel hat, frei. Die Lade wird nun in den am Wagen fest montirten Kasten geschoben und mittelst des linken Schlosses gesperrt. Dadurch öffnet sich zu gleicher Zeit der Schieber an der oberen Cassette, so dass die Münzen hineinfallen können. Diese werden zuerst durch den Einwurf auf eine Platte geschleudert, welche durch die Glaswände von beiden Seiten aus sichtbar ist, so dass Wagenführer und Fahrgast die Geldstücke erkennen können. Der Führer kann nun an den Haltestellen das Geld so lange auf der Platte liegen lassen, bis er sich überzeugt hat, ob der Geld-

Digitized by Google

eingang mit der Anzahl der hinzugestiegenen Personen übereinstimmt. Dann zieht er an dem Metallknopf (s. Fig. 1), wodurch die Platte durch Federzug sich senkt und das Geld auf eine schiefe Ebene fallen lässt, die über den Schlitz der Cassette mündet, so dass das Geld unbedingt in diese fallen muss. Nach Schluss der Fahrten öffnet der Führer des Wagens das linke Schloss, das die Cassette freilässt, aber gleichzeitig den Schlitz schliesst und dabei vom rechten Schlosse automatisch gesperrt wird, so dass der Schlüssel dann weder vornoch rückwärts bewegt werden kann, die Cassette sich also absolut nicht mehr öffnen lässt. Erst der Cassierer oder sonst ein Vertrauensmann, der den zweiten Schlüssel besitzt, vermag mit diesem die Sperrung wieder aufzuheben und gleichzeitig die Thür an der rechten Seite der Cassette zu öffnen, so dass die Entleerung leicht vorgenommen werden kann.

Die Vortheile dieser sinnreichen Construction sind in die Augen springend und haben sich auch in der Praxis vortrefflich bewährt, denn die Beyer'sche Cassette ist auf vielen elektrischen Bahnen, u. a. in Halle, Chemnitz, Kiel, Spandau, Bromberg, Plauen, Lübeck, Görlitz, Altenburg, Bernburg, Heilbronn, Frankfurt a. O., Thorn, Stralsund u. s. w. eingeführt.

Diese Namen beweisen ausserdem, dass auch in Städten mit recht lebhaftem Verkehr man es durchgesetzt hat, ohne Conducteur auszukommen; übrigens besitzt sogar Berlin eine Linie, die mit dem Zahlkastensystem arbeitet, die Strecke: Gesundbrunnen-Pankow. Es erscheint demnach auch nicht unmöglich, dass es sich auf gewissen Wiener und Budapester Vorortelinien mit Erfolg durchführen lassen könnte.

Stand der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung im Jahre 1898 nach den Berichten der Handels- und Gewerbekammern.

(Fortsetzung.)

Die **Handels- und Gewerbekammer in Brünn** berichtet über die elektrotechnische Industrie Folgendes:

Der elektrotechnischen Industrie des Kammerbezirkes brachte das Jahr 1898 eine numerische Vermehrung ihrer Thätigkeit. Die hygienischen, in vielen Fällen auch die materiellen Vortheile befördern den Gebrauch der Elektricität für Beleuchtungs- und gewerbliche Zwecke, insbesondere für elektrische Kraftübertragung. Nebst bedeutenden Lichtanlagen wurden Anlagen für rhemische Zwecke, ferner für Zwecke der Eisenindustrie, in Cementfabriken und insbesondere bei Bergwerksbetrieben eingerichtet. Bei den letzteren stellt sich der elektrische Betrieb besonders bei unterirdischer Wasserhaltung bedeutend billiger, als der Dampfbetrieb oder jener mit comprimirter Luft. In den übrigen Industriezweigen ist die Nachfrage für elektrische Anlagen im Berichtsjahre keine so starke als sonst gewesen.

Zu dem bisher einzigen elektrischen Etablissement in Brünn trat im Berichtsjahre das Brünner Installationsbureau der vor zwei Jahren gegründeten Actiengesellschaft „Oesterreichische Schuckertwerke in Wien" hinzu, welchem der Wirkungskreis in Mähren, Schlesien, Galizien und der Bukowina zugewiesen wurde. In Brünn führte dieses letztere das städtische Elektricitätswerk aus, in welchem 3 Dampfkessel, 3 Dampfmaschinen, 3 Dynamomaschinen (nach dem starren Wechselstromsystem), 2 Stromumformer für Wechselgleichstrom, eine Accumulatorenbatterie mit den erforderlichen Schalttafeln und Apparaten für eine Leistung von 720 *KW* zur Aufstellung kamen. An dieses schliesst sich ein unterirdisches Leitungsnetz durch die meisten Strassen Brünns an. An dieses Leitungsnetz wurden 160 Anschlüsse installirt, von welchen 6000 Glühlampen, 150 Bogenlampen und 14 Elektromotoren für 12 *HS* mit elektrischem Strom versorgt werden. An das städtische Elektricitätswerk sind als Stromabnehmer für Beleuchtungszwecke das Theater, die Bahnhöfe, Verkaufsgeschäfte, Banken, Werkstätten, Gast- und Kaffeehäuser und viele Wohnungen, ferner für Kraftübertragungszwecke Buchdruckereien, Kaufleute, Gasthäuser, Cartonagenfabriken, Messerschmieden u. s. w. angeschlossen. Auch für elektrische Koch- und Heizapparate war in letzter Zeit ein für den Anfang erfreulicher Bedarf zu constatiren.

Die Thätigkeit der Brünner elektrotechnischen Industrie beschränkt sich hauptsächlich auf Böhmen, Mähren, Schlesien, Niederösterreich und theilweise Galizien. Nordböhmen wird fast ausschliesslich von deutschen Firmen versorgt. An einen Export ist vorläufig unter diesen Verhältnissen nicht zu denken.

Hemmend auf die rasche Entwickelung der elektrotechnischen Industrie wirkt ferner der Mangel an gediegenen technischen Hilfskräften. An den Hochschulen wird das elektrotechnische Fach nicht genügend eingehend behandelt und ist es selbst bei der anerkennenswerthen Thätigkeit des Fachvorstandes nicht möglich, angesichts der zu Gebote stehenden Zeit als auch der zur Verfügung stehenden Lehrmittel den Hörern die für den Eintritt in die Praxis nöthigen Kenntnisse beizubringen. Es wäre zu empfehlen, eine besondere Abtheilung für Elektrotechnik zu schaffen, wie solche für Maschinen-, Hochbau und Chemie bestehen. Die Techniker müssten Construction sarbeiten machen und sich auch mit Installationsplänen befassen. Theilweise sollten dieselben auch manuelle Fertigkeiten erwerben, wozu Werkstättenarbeit und Aufsicht über Betriebsanlagen gehört.

Nach Ansicht unserer Gewährsmänner sollte in jeder Fachschule eine separate Beleuchtungs- und Motorenanlage sein, die zu geeigneter Zeit von den Hörern in Betrieb gesetzt und beaufsichtigt werden sollte. Ein Gleiches gilt von den Gewerbeschulen. Hierüber hat die Brünner Kammer bereits an die k. k. Regierung berichtet.

Bisher haben die Industriellen ihre technischen Hilfskräfte meist selbst herangebildet; ein Etablissement war genöthigt, seinerzeit selbst einen Lehrcurs in der Fabrik zu errichten, welcher Montags von Arbeitern Beisig frequentirt wurde und durch welchen ein Stamm tüchtiger Arbeiter herangezogen wurde. Es muss jedoch constatirt werden, dass auch Absolventen der Gewerbeschulen sich hervorragend bewährt haben. Die wachsenden Ansprüche, welche an die elektrotechnische Industrie gestellt werden, machen es jedoch heute nicht mehr möglich, durch eigenen Zuthun das Personale zu ergänzen; man braucht fertige Leute.

Das Brünner elektrotechnische Etablissement verlautet es seiner inhaltenden Thätigkeit, dass es im Vorjahre vollkommen beschäftigt war. Im Verlaufe des Jahres wurden über 60 elektrische Anlagen, theils für Lichtzwecke, theils für Motorenbetrieb für diverse Industrien ausgeführt, und zwar für Weberei-, Brauereien, Zucker- und Maschinenfabriken, Montan- und Bergwerksanlagen, in welchen letzteren besonders grosse elektrische Motoren zum Betriebe von ober- und unterirdischen Pumpen, Ventilatoren, Aufzügen, Seil- und Kettenförderungen, sowie elektrische Krahnen zur Ausführung kamen.

Das Hauptangenmerk wurde auf den Ausbau der Wiener Centrale in Heiligenstadt, sowie auf die Fertigstellung der Installationsarbeiten für die Wiener Stadtbahn sowohl bezüglich der Beleuchtungsobjecte als auch motorischen Anlagen verwendet.

Die Wiener Centrale in Heiligenstadt hat die ausgedehnte Wiener Stadtbahnnetz mit Strom für Beleuchtung, elektrische Weichenstellung und diverse elektromotorische Zwecke, zum Betrieb von Pumpen, Werkstätten, Aufzügen u. s. w. zu versehen.

Im Mai 1898 wurde die Vorortelinie, d. i. die Strecke Heiligenstadt—Unter- und Ober-Döbling, Hernals, Ottakring, Breitensee, Penzing, Hütteldorf eröffnet und mit dem 1. Juni kam die zweite Strecke, die sogenannte Gürtellinie Heiligenstadt—Meidling und die anschliessende Obere Wientlallinie Meidling—Hütteldorf in Betrieb; von diesem Zeitpunkte an functionirt die elektrische Beleuchtungsanlage und der Motorenbetrieb tadellos. In ihm befindet sich die sogenannte Untere-Wientlallinie Meidling—Hauptzollamt mit den Stationen Radetzkyplatz, Praterstern; die Eröffnung dieser Strecke ist mit Juni 1899 in Aussicht genommen. Die Station Hauptzollamt wird im Jänner 1899 den Betriebe übergeben; es wird hiebei sowohl die Beleuchtung in Thätigkeit gesetzt, als auch der elektrische Betrieb der Pumpenstation der beiden grossen Waggonaufzüge, sowie der elektrischen Fleischaufzüge für die städtische Markthalle eingeleitet. Die Verbindungslinie Hauptzollamt—Heiligenstadt, d. i. die sogenannte Donauanallinie, welche als Untergrundbahn projectirt wird, ist bereits auch in Angriff genommen.

Die Vorortelinie wird im Jahre 1899 mit einem zweiten Geleise versehen; hiemit ist abermals eine Erweiterung der Beleuchtungsanlage verbunden. Die Kabel für die Donauanallinie sind bereits von Heiligenstadt bis Hauptzollamt gelegt und geben den Strom für das Hauptzollamt, sowie für die Beaufeuung des nöthigen Strom zur Beleuchtung und für motorische Zwecke beim Baue der Untergrundstrecke.

Die Wiener Centrale der Brünnerwerke in Heiligenstadt besitzt in Wien das ausgedehnteste Netz und erzeugt lediglich Gleichstrom (Fünfleiter) von 2×180 oder 4×240 V.

Digitized by Google

Die Centrale functionirt tadellos. Sie wurde von den Herren J. F. Van Vleck, Arthur Williams und J. W. Lieb von „The Edison Electric Illuminating Co. of New-York" eingehend besichtigt. Die Herren sprachen sich sehr anerkennend aus und bezeichneten die Centrale als die interessanteste am Continent bezüglich der Wahl und der Durchführung des Systems.

Was die Rentabilität von Centralen betrifft, so kann diese selbst in den Provinzstädten leicht erzielt werden, wenn dieselben so eingerichtet sind, dass die Anlage dem jeweiligen Consum entspricht und mit der wachsenden Anzahl der Consumenten erweitert werden kann.

In grossen Städten gilt die Annahme, dass etwa 56% der installirten und angeschlossenen Glühlampen gleichzeitig brennen, während in Provinzstädten blos circa 30% von den angeschlossenen Lampen gleichzeitig beleuchten.

Auf dieser Basis müssen die Centralen errichtet werden und werden dann Zinsen und die entsprechende Amortisation ab. Auch sollte in jeder Stadt die öffentliche Beleuchtung durch ein städtisches Elektricitätswerk besorgt werden. In grossen Städten wenigstens theilweise.

Die Centralen Prerau, Prossnitz, Pohl.-Ostrau, Znaim, Smichow u. s. w., welche alle auf diesem Principe aufgebaut sind, rentiren alle gut, selbst nach dem ersten Jahre der Betriebseröffnung.

Von den in unserem Kammerbezirke befindlichen Elektricitätswerken erhalten wir folgende Daten:

	Zahl der Maschinen	Zahl der Pferdekräfte	Zahl der angeschlossenen Consumenten	Zahl der angeschlossenen Glühlampen	Zahl der angeschlossenen Bogenlampen	Zahl der angeschlossenen Motoren	Zahl der Pferdekräfte derselben
Brünn . .	3	300	145	5997	107	13	$25^1/_2$
Znaim . .	3	300	256	5200	32	21	$52^1/_2$
Zwittau .	2	180	80	2400	12	8	25
Seelowitz	1	150	18	950	13	—	—

Wir bemerken hiezu, dass in Seelowitz kein städtisches Elektricitätswerk besteht, sondern die Abgabe von elektrischer Kraft durch die dortige Zuckerfabrik geschieht. In Znaim dürfte eine grosse Anzahl von Lichtconsumenten im nächsten Jahre zuwachsen, da bei den meisten Neubauten, welche im Frühjahre zur Vollendung gelangen, die Lichtinstallation verlangt wird. Was die elektrische Kraftübertragung betrifft, so wird vom Znaimer städtischen Elektricitätswerke für 1 Brauerei, 1 Buchdruckerei, 2 Fleischhauereien, 1 Getreidegeschäft, 1 Kupferschmiede, 2 Messerschmiedereien, 2 Sodawasserfabriken, 1 Wagnerei, 2 Fassbindereien, 1 Krautgeschäft, 1 Tischler- und 1 Holzgalanteriewerk elektrische Kraft vermittelt. Was den Preis für den elektrischen Strom zu Industriezwecken betrifft, so wurde gleich beim Inslebentreten des Werkes der Strom für motorische Zwecke statt mit vier, mit drei Kreuzern per Hektowattstunde fixirt, es wurde aber nach den neuen Bestimmungen der Gemeindevertretung der Rabattarif so günstig gestellt, dass auch kleine Consumenten an der Ermässigung, welche bis zu zwei Kreuzer per Hektowattstunde geht, theilnehmen können.

Zum Schlusse können wir nicht unerwähnt lassen, dass den Industriellen grosse Calamitäten bei der Aichung von Instrumenten und namentlich Elektricitätszählern erwachsen. Das Wiener Aichamt ist nicht im Stande, beim besten Willen den Anforderungen zu entsprechen und es scheint an Personale zu mangeln. Zur Aichung an das Aichamt übergebene Zähler kommen vor zwei bis drei Monaten nicht zurück. Durch diese Ueberhäufung des Aichamtes werden nicht nur die Industriellen, sondern auch die Consumenten geschädigt und es wäre erwünscht, wenn hier eine rasche und entsprechende Abhilfe geschaffen würde.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Elektrische Schiff-Signale in Buchstabenschrift. Ein Amerikaner, M. Grandall, hat eine neue Anwendung für die Schreibmaschine entdeckt, indem er sie zum Signalisiren der zwischen dem Festlande und den Schiffen auszuwechselnden Nachrichten mittelst leuchtender Buchstaben benutzt. Der Apparat ist in folgender Weise ausgeführt. In einem Behälter befindet sich eine Anzahl Glühlampen, welche gerade Linien oder Curven bilden, durch deren entsprechende Zusammenstellung jeder Buchstabe des Alphabetes dargestellt werden kann. Jede der 19 Lampengruppen steht mit der Haupt- und der Erdleitung in Verbindung, indem man die Umschalter entsprechend dreht, kann man eine oder mehrere Gruppen entzünden, während die anderen dunkel bleiben. Der Buchstabe, welcher aus der Combination der entzündeten Lampen entsteht, sieht aus, wie aus kleinen glänzenden Punkten gezeichnet. Leider muss man häufig eine ziemlich grosse Anzahl von Gruppen anzünden, um einen Buchstaben zu formen; z. B. für die Buchstaben T u. O 6, für M neun Gruppen. Um diese langwierige Arbeit zu vereinfachen, entzündet man mehrere Gruppen auf einmal, indem man einfach auf die Claviatur der Schreibmaschine drückt. Die neun Gruppen der Buchstaben M stehen alle in Verbindung mit einem Metallstab, der sich unter den 26 Tasten der Claviatur befindet. Jede Taste trägt eine der Knopfzahl entsprechende Nummer. Die Knöpfe sind so angebracht, dass sie mit dem Metallstabe in Berührung kommen, sobald die Taste heruntergedrückt wird. Man hat dieses Experiment, wie „Scientific American" mittheilt, am 2. April in New-York versucht. Ein Schiff wurde ausgeschickt und man konnte die Signale mit blossem Auge auf 1500 m und mit bewaffneten Auge auf 5500 m Entfernung lesen; durch Anwendung eines Reflectors kann die Stärke der Sichtbarkeit der Signale noch erhöht werden. Statt eines Rahmens, in welchem die Buchstaben nach einander gebildet werden, kann auch eine grössere Anzahl, mit je 19 Lampengruppen versehener Rahmen angewendet werden, so dass man ganze Worte darstellen kann.

Gas und Elektricität. Gelegentlich der in Berlin abgehaltenen 36. Jahresversammlung des „Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern" schilderte v. Oechelhaeuser die Entwickelung der Gasindustrie während des Zeitraumes von 1883 bis 1896. Er wies dabei nach, dass der Wettbewerb seitens der Elektricität keineswegs schädigend eingewirkt, dass vielmehr absolut und relativ eine bedeutend grössere Steigerung des Gasverbrauches seit dem Auftreten der elektrischen Concurrenz stattgefunden habe als je zuvor. Nach einer, die zehn grössten deutschen Gasgesellschaften umfassenden Statistik betrug die Zunahme des Gasverbrauches in dem Zeitraume von 1871 bis 1883 80 Millionen Cubikmeter oder 49%, in der Zeit von 1883 bis 1896 dagegen 59 Millionen Cubikmeter oder 63%.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich:

Graz. (Elektrische Strassenbahn.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat die k. k. Statthalterei in Graz beauftragt, hinsichtlich der von der Grazer Tramway-Gesellschaft vorgelegten Detailprojecte für elektrische Strassenbahnen in Graz und Umgebung, und zwar:

1. In der Leonhardtstrasse von der Ecke der Hartenaugasse bis zum Linienamt,

2. von der Annenstrasse nächst dem Südbahnhofe nach Eggenberg und Wetzelsdorf mit einer Abzweigung zum Curhause nächst dem Eggenberger Schlosse,

3. von der Wickenburggasse (Sackgasse) durch die Körösistrasse nach Andritz und

4. vom Centralfriedhofe in Graz nach Puntigam

die Trace-Revision und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die Stations-Commission und politische Begehung, eventuell auch die Enteignungsverhandlung vorzunehmen.

Zufolge dieses Erlasses hat die k. k. Statthalterei in Graz die vorbezeichneten Amtshandlungen für die obigen Theilstrecken auf den 9. October und die folgenden Tage anberaumt.

Anschliessend an diese Amtshandlung wird die polizeiliche Begehung der beiden Varianten der Linie Graz–Gösting und zwar:

1. Durch die Bienen-Hackergasse und dem Calvarienberggürtel in 0·89 lm bis lm 1·45 und

2. für die Theilstrecke von lm 3·00 bis lm 3·34 der genannten Kleinbahn am 16. October vorgenommen werden.

Stübing. (Localbahn Stübing-Uebelbach.) Mit Bezug auf unsere diesbezügliche Notiz in Nr. 36 d. J., S. 465, schreibt man uns aus Uebelbach:

Nachdem die Variantenstudien durchgeführt waren, welche das Eisenbahnministerium auf Wunsch des Kriegsministeriums mit Rücksicht auf zwei Sprengmittelfabriken, die sich in unserem nicht allzu breiten Thale befinden, angeordnet hatte, hat das Eisenbahnministerium, dem behördlich aut. Civil.-ing. und Geometer, Herrn Emanuel Rindl als Bevollmächtigten des Concessionswerbers, Herrn Ing. Wilhelm v. Winkler bekannt gegeben, dass es die geführte Trace genehmigt und alle erhobenen Einwände als vollkommen unbegründet abgewiesen habe.

Hiemit ist das Project der elektrischen Normalspurbahn in das Uebelbachthal, welches die beiden

Digitized by Google

genannten Ingenieure mit rastloser Energie und Ausdauer seit geraumer Zeit verfolgen, ohne sich durch manche, nichts weniger als sachliche Widerwärtigkeiten und künstlich geschaffene Hemmnisse beirren zu lassen, in ein grosses neues Stadium getreten, da nunmehr die ausgereifte Aussicht vorhanden ist, dass dieses, für die Industriellen und alle übrigen Bewohner unseres Thales als Lebensfrage zu betrachtende Unternehmen zufolge der weiteren Bemühungen der genannten Herren, welche von den einsichtigen Industriellen und Gemeinden kräftigst unterstützt werden, bald zur Durchführung gelangen wird.

Die Bahn soll von der Station Stübing der Südbahnstrecke Wien–Graz abzweigen und in mässigen Steigungen und Curven durch die Gemeinden Feistritz, Waldstein und Guggenbach nach dem 12 km von Stübing entfernten Markte Uebelbach führen.

Sie erhält Normalspur mit 290 m Minimalradius und 23‰ Maximalsteigungen.

Der Betrieb ist mittelst elektrischer Energie gedacht, welche in einem ziemlich in der Mitte der Strecke gelegenen Elektricitätswerk erzeugt werden wird. Dieses soll durch Wasserkraft betrieben werden und gleichzeitig den Strom für die Versorgung der umliegenden Ortschaften und Fabriken mit Licht und Kleinkraft abgeben; es ist deshalb die nöthige Reserve-Dampfanlage vorgesehen.

Die Turbinen werden für 70–90 PS, die Dampfmaschinen für je 150 PS projectirt. Der Bahnbetrieb erfolgt mit 550 V Gleichstrom und Pufferbatterien, der Lichtbetrieb mit 3000 V Drehstrom.

Der Strom für Licht- und Kleinkraft wird bis Peggau, Frohnleiten und Semrach geleitet werden, und es ist auch die Beleuchtung der 10 km entfernten Lurgrotte in Aussicht genommen.

Im ganzen werden die Einrichtungen vorläufig für 3000 Lampen und 3500 Waggons Frachten ausgeführt, welche grösstenfalls bereits von den Interessenten garantirt sind. Der Verkehr ist derart geplant, dass für die Frachten täglich vier Güterzüge hin und her verkehren, während der Personenverkehr sich mehr wie bei einer Tramway abwickeln wird, und die Motorwagen nebst Beiwagen alle halben Stunden hin und her fahren sollen, wodurch eine grössere Gleichmässigkeit in Kraftbedarf und eine rationellere Ausnützung der Strecke bedingt ist.

Man verspricht sich hier durch diese Bahn einen bedeutenden Aufschwung unseres Thales, dessen ehemals blühende Eisenindustrie durch den Mangel eines Verkehrsmittels sehr zurückgegangen ist und neue Belebung dringend braucht. Die Nähe von Graz, von wo mit dem Personenzug, Stübing in 26 Minuten zu erreichen ist, Uebelbach aber in weiteren 40 Minuten leicht erreicht werden wird, lässt auch einen bedeutenden Aufschwung des Thales als Sommerfrische erwarten und es wird daher das Project, der Industrie direct und indirect eine unserer vielen Wasserkräfte nutzbar zu machen, freudig begrüsst. Also wünscht man aufrichtig, dass die massgebenden Behörden einer Sache von so eminent volkswirthschaftlicher Bedeutung ihre wohlwollende Förderung angedeihen lassen werden.

Trautenau. (Elektrische Centrale für das Aupathal.) Die Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft in Wien plant für Trautenau eine grosse elektrische Anlage. Es soll nämlich in der Nachbarstadt Schatzlar eine Centralstelle geschaffen werden, die in Stande wäre, die Betriebe in einem Umkreise bis 25 km mit elektrischer Energie für Kraft- und Lichtanlagen zu versehen. Die Ow. Union-G. hat mit der Besitzerin der dortigen Kohlengruben, der Westböhmischen Berghau-Actiengesellschaft, einen Vertrag geschlossen, durch welchen sie in der Lage ist, einen fixen Strompreis für die Dauer von zehn Jahren zu garantiren. Finanziell ist dieses Unternehmen vollständig gesichert. Es handelt sich nur darum, eine genügende Anzahl von Betriebsinhabern für die Benützung der Anlage zu gewinnen.

Znaim. Der Vorconcessionär der Localbahnen für Znaim und Umgebung hat Herrn Ingenieur W. v. Winkler in Wien, bevollmächtigt, die Vorarbeiten für die genannten Bahnen durchzuführen. Mit der Tracirung und der Projectsverfassung wird in allernächster Zeit begonnen werden.

b) Ungarn.

Budapest. (Localbahn Budapest–Budafok.) Nachdem der Bau und die Betriebseinrichtung der mit elektrischer Kraft zu betreibenden Localbahn Budapest–Budafok so weit vorgeschritten ist, um selbe dem Betriebe übergeben zu können, hat der kgl. ungar. Handelsminister die sofortige Vornahme der technisch-polizeilichen Begehung derselben angeordnet. Die neue Linie, welche von Werth für die Verproviantirung Budapests mit Molkereiproducten und Gemüsen ist, wird, als naheliegendes Object, den massgebenden Factoren die Gelegenheit bieten, die Erfolge des elektrischen Betriebes von Localbahnen auch während des Winters zu beobachten.

Fiume. (Elektrische Bahnen.) Der kgl. ungarische Handelsminister hat der Direction der Actiengesellschaft der Fiumaner Strassenelsenbahnen mit elektrischem Betriebe in Fiume („Finmei Villámos közúti vasut-részvény tarsaság" die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für:

a) eine in Fortsetzung ihres bisherigen Betriebsnetzes, und zwar von deren bis zur Torpedofabrik führenden Linie ausgehende, bis zur ungarisch-österreichischen Landesgrenze (Istrien) nächst Volosca;

b) eine von ihrer Betriebslinie zum Fiumaner Hafen, und zwar von der dortigen Brücke aus über Susak, Podvesice und die Gemarkung der Gemeinde Podbenice bis Martinschitza führende normalspurige Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Kulocsa. (Elektrische Bahnen.) Der kgl. ungarische Handelsminister hat der Actiengesellschaft der Firma Landwirthschaftsbank-Actiengesellschaft in Budapest (Közgazdaságbank részveny-tarsaság) die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von der Endstation Kalocsa der Linie Kis-Körös—Kalocsa (Plügelbahn der Hauptlinie Budapest—Semlin „Zimony-Belgrad der kgl. ungar. Staatsbahnen) und der gleichnamigen Donau-Dampfschiffahrtsstation, eventuell von einem geeigneten, nächst Foktö gelegenen Punkte ausgehende, bis zur Donau zur Verbindung mit den Aufnahmsgebäude und den Magazinen der dortigen Agentie der Ersten Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft führende normalspurige Localbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Deutschland.

Berlin. Die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg beabsichtigt, auf ihrer elektrischen Strassenbahn in Berlin, Wassmannstrasse–Hohen-Schönhausen den Güterverkehr, zu dem die Gesellschaft durch Vertrag von 1898 berechtigt ist, aufzunehmen. Zur Durchführung dieses Projectes will die Gesellschaft einen Umladeplatz an der Virchowstrasse herstellen und letzteren mit ihrer Linie durch Einlegung von Schienen in der Virchowstrasse verbinden. Zum Güterzug soll ein Motorwagen und Güter leicht zu erstrecken. Der Güterverkehr soll sich vorwiegend auf die frühen Morgen- und späten Abendstunden, bezw. Nachtstunden beschränken. Für den Massen-, bezw. Wagenladungs-Güterverkehr ist der Einheitstarif von 1 Pfennig für den Centner-Kilometer vorgesehen. Neben dem Güterverkehr beabsichtigt die Gesellschaft den Transport von Leichen und Leichenzügen aus dem am Friedrichshain gelegenen städtischen Krankenhause nach den an dem Wege nach Wilhelmsberg und Hohen-Schönhausen gelegenen Friedhöfen aufzunehmen.

Breslau. Die Verwaltung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin plant laut „Schles. Ztg." die Herstellung einer Ueberland-Centrale in Breslau, d. h. eines für das Gelände nördlich von Breslau in der Richtung auf Trebnitz zu, etwa in Höhnern zu erbauenden Elektricitätswerkes, welches Strom für Elektromotoren sowohl, wie für Beleuchtungszwecke zu liefern haben soll. Die Actiengesellschaft will Elektromotoren nach mietlweise beistellen, ebenso Dreschsätze einschliesslich Motoren, letztere entsprechend den üblichen grössten Dampfdreschsätzen zum Preise von 250 Mk. für die Stunde einschliesslich Stromverbrauch.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Accumulatoren- und Elektricitäts-Werke-Actiengesellschaft vormals W. A. Boese & Co. in Berlin. Die Gesellschaft hat auf das Stone'sche Patent für elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen vermittelst unter jedem Wagen angebrachter Accumulatoren-Batterie in Verbindung mit einer durch eine Wagenachse angetriebenen Dynamomaschine die ausschliessliche Lizenz für Deutschland erworben.

Die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin, die in Schöneberg ein neues grosses Elektricitätswerk errichtet hat, das in erster Linie zur Versorgung der westlichen und südlichen Vororttheile mit elektrischer Betriebskraft bestimmt ist, daneben jedoch auch für Schöneberg und die umliegenden Nachbarorte elektrische Beleuchtung schaffen und den Gewerbetreibenden der Orte ebenfalls elektrische Energie zum Motorenbetrieb liefern soll, beabsichtigt jetzt, ihre Rechte und Pflichten an eine neugebildete Gesellschaft „Elektricitätswerk Südwest-Actiengesellschaft" zu übertragen.

Schluss der Redaction: 26. September 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maase), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 41. **WIEN, 8. October 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten im grossen Umfange. Von J. Sahulka. (Fortsetzung.) 515

Isolationsmesser für Wechselstrom-Betriebsspannung der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft Berlin 518

Elektrische Licht- und Kraftanlage im Palmengarten zu Frankfurt a. M. Von Dr. E. W. Lehmann-Richter. 520

Ein einfaches Mittel, die Frequenz eines Wechselstromes zu messen. Von Hubert v. Carpenter. 522

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 523

Ausgeführte und projectirte Anlagen 525

Literatur-Bericht 525

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 526

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange.

J. Sahulka.

(Fortsetzung.)

Die im Folgenden beschriebenen Einrichtungen sind für die Durchführung der Aichungen von Wechselstrom-Elektricitätszählern, Strom- und Spannungsmessern, bestimmt.

In früheren Jahren wurde die Aichung der Wechselstrom-Elektricitätszähler stets unter Anwendung derselben Schaltung und Betriebsverhältnisse ausgeführt, unter welchen der Zähler an der Verwendungsstelle in Thätigkeit ist. Es wurde daher stets eine Stromquelle benützt, welche einen Wechselstrom von der erforderlichen Periodenzahl und Klemmenspannung lieferte; an die Stromquelle wurde ein Lampen-Rheostat und in den Stromkreis jeder Zähler einzeln eingeschaltet. Während die Energie mit geeigneten Instrumenten gemessen wurde, musste der Zähler so einregulirt werden, dass seine Constante den vorgeschriebenen Werth hatte. Da ohnehin jeder Zähler einzeln einjustirt werden musste, war kein Anlass vorhanden, von dieser Aichungsart abzugehen.

Als der Verfasser im Jahre 1893 der Normal-Aichungs-Commission Vorschläge für die Aichung von Zählern für einphasigen Wechselstrom zu erstatten hatte, musste derselbe darauf Bedacht nehmen, dass einerseits stets eine grössere Zahl gleicher Zähler gleichzeitig geaicht werden könne und dass andererseits auch Zähler für grosse Stromstärken und beliebige Spannungen sich mit Benützung des Stromes einer Dynamo von verhältnismässig geringer Leistung aichen lassen sollen. Der Verfasser hat damals wohl zuerst den Vorschlag gemacht, erforderlichen Falles auch bei Aichung von Wechselstromzählern in gleicher Weise wie bei Gleichstromzählern zwei getrennte Stromkreise zu benützen, von denen der eine den für die dickdrahtigen Spulen der Zähler erforderlichen Starkstrom, der andere den für die Nebenschlusskreise der Zähler erforderlichen Strom liefert. Es müssen in diesem Falle zwei alternirende elektromotorische Kräfte von der vorgeschriebenen Periodenzahl zur Verfügung sein, welche möglichst in der Phase coincidiren; die eine E.M.K. muss gleich sein der Betriebsspannung der zu aichenden Zähler. Die Erfüllung dieser Bedingung ist in doppelter Weise erreichbar. Man kann den Anker der Wechselstrom-Dynamo mit einer dick- und einer dünndrahtigen Wickelung versehen, welche phasengleiche elektromotorische Kräfte liefern, oder man versieht die Dynamo nur mit einer Wickelung und erzeugt mittelst eines Transformators die zweite erforderliche elektromotorische Kraft.

In den Laboratorien der Normal-Aichungs-Commission wurde die erste Art bereits im Jahre 1895 angewendet und möge hier besprochen werden. Die von der Firma Siemens und Halske gelieferte achtpolige Wechselstrom-Dynamo enthält auf jedem Armaturkerne eine dickdrahtige Spule für 200 *A* 16 *V* und zwei dieselbe einschliessende dünndrahtige Spulen für je 16 *V*. Die dickdrahtigen Spulen sind, wenn Zähler bis 200 *A* Stromstärke zu aichen sind, stets in Serie geschaltet; die Klemmenspannung wird auf 100—105 *V* einregulirt. In den Stromkreis sind die dickdrahtigen Spulen des Wattmeters und der Zähler, sowie ein Lampen-Rheostat, bestehend aus Lampen für 110 *V*, eingeschaltet. Die dickdrahtigen Spulen der Dynamo lassen sich an der Dynamo parallel schalten, so dass man Ströme bis 1600 *A* bei 16 *V* entnehmen kann; an Stelle des Lampen-Rheostaten ist in diesem Falle der auch bei Gleichstrommessungen verwendete Rheostat für grosse Stromstärken einzuschalten. Die dünndrahtigen Spulen der Dynamo sind alle in Serie geschaltet; an jeder Verbindungsstelle zweier Spulen kann eine Spannungsleitung angeschlossen werden, so dass man stufenweise höhere Spannungen bis maximal 256 *V* von der Dynamo abnehmen kann. Durch Regulirung des Erregerstromes der Dynamo kann man jede beliebige Voltzahl unter 256 *V* erhalten. Der Phasenunterschied der Klemmenspannungen an dick- und dünndrahtiger Wickelung der Dynamo ist gering, wenn in den Armaturwickelungen selbst nicht viel Spannung verbraucht wird. Wenn die Zähler für Ströme unter 200 *A* und für 100—105 *V* Betriebsspannung bestimmt sind, welche Spannung in früheren Jahren in Oesterreich fast ausschliesslich in Anwendung war, so können die Nebenschlusskreise der Zähler und des Wattmeters an den dickdrahtigen Stromkreis vor den Zählern direct angeschlossen werden, so dass die dünndrahtige Wickelung der Dynamo nicht benützt wird. Bei Aichung von Zählern für grössere

Digitized by Google

Stromstärken oder höhere Betriebsspannungen als 105 *V* liefert die zweite Wickelung der Dynamo die Betriebsspannung. Mittelst der von der Dynamo gelieferten Ströme kann man daher noch Zähler bis 1600 *A* Strom und 250 *V* aichen. Da in den letzten beiden Jahren bereits Spannungen über 250 *V* zur Anwendung gelangten, musste die früher erwähnte zweite Art der Erzeugung der erforderlichen Betriebsspannung benützt werden.

Die Durchführung der Aichung von Zählern, welche für grössere Stromstärken und Betriebsspannungen bestimmt sind, als die dickdrahtige Wickelung der Dynamo liefert, mittelst Benützung von Transformatoren erscheint vortheilhafter, weil die Dynamo nur eine Wickelung ohne Schalteinrichtung erhält und weil die erforderlichen Schaltungen in den Laboratorien selbst auszuführen sind. Auch kann man in diesem Falle beliebig hohe Betriebsspannungen erzeugen, während die dünndrahtige Armatur-Wickelung nur eine bestimmte maximale Betriebspannung liefert. Endlich ist es auch wünschenswerth, dass die Dynamos für Ein- und Mehrphasenstrom in übereinstimmender Weise eingerichtet sind; bei der letzteren Dynamo würde die Anbringung von zwei Wickelungssystemen und Schalteinrichtungen mit Schwierigkeiten verbunden sein. Im wesentlichen sind jedoch beide Anordnungen einander äquivalent; der Unterschied besteht nur darin, dass in einem Falle die dünndrahtige Wickelung um die Armaturkerne, im anderen Falle um einen Transformator-Kern gewickelt ist und dass zur Erzeugung sehr starker Ströme nicht die Armaturspulen parallel geschaltet, sondern ebenfalls Transformatoren benutzt werden.

Wenn man die zweite Art der Einrichtung als die vortheilhaftere acceptirt, so ist, wie schon bei Besprechung der maschinellen Anlage gesagt wurde, zur Erzeugung der Wechselströme verschiedener Periodenzahl ein 15 *PS* Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer erforderlich. Der Motor und die Erregerwickelung der Wechselstrom-Dynamo erhält Strom von einem der beiden im Maschinenhause aufgestellten Gleichstrom-Generatoren oder eventuell von einer Accumulatoren-Batterie; die Tourenzahl wird so einregulirt, dass die Periodenzahl den erforderlichen Werth hat. Die Betriebsspannung der Wechselstrom-Dynamo soll nicht zu klein gewählt werden, weil eine grössere Anzahl von Zählern gleichzeitig geaicht werden sollen und durch die Spulen der Zähler eine Selbstinduction in den Stromkreis hineinkommt. Der Einfluss derselben, bezw. die durch dieselbe erzeugte Phasenverschiebung zwischen Strom und Klemmenspannung, ist gering, wenn eine grössere Betriebsspannung gewählt und in den Stromkreis ein inductionsloser Lampenwiderstand eingeschaltet ist. In Oesterreich ist gegenwärtig die Zahl der Verschiedenheiten bei Wechselstromzählern nicht so gross als bei Gleichstromzählern, weil das Gan z'sche Wechselstromvertheilungs-System das verbreitetste ist und zumeist Bláthy-Zähler in Anwendung sind; die Betriebsspannung ist gewöhnlich 100– 105 *V*, die declarirte Stromstärke: 12·5, 25, 50, 100 oder 200 *A*. Um etwa 40 Zähler gleichzeitig aichen zu können, erscheint es zweckmässig, die Klemmenspannung der Wechselstrom-Dynamo zu circa 100 *V* zu wählen, wobei die Dynamo noch 100 *A* Strom abgeben kann.

Nimmt man an, dass durchschnittlich 20 Zähler pro Tag in einem Laboratorium geaicht werden, so sind für die jährliche Aichung von 10.000 Zählern zwei Laboratorien erforderlich. Von der Wechselstrom-Dynamo möge in die Laboratorien, in welchen die Aichungen erfolgen, eine Leitung für 100 *A* geführt werden. In jedem Laboratorium ist, wie in der Figur dargestellt ist, von dieser Leitung eine mit Ausschalter versehene Abzweigung W_1, für 100 *A* zu machen. In die an den Schalter angeschlossene Starkstromleitung ist ein gewöhnlicher Strommesser *A*, die dickdrahtige Spule des jeweilig bei der Aichung verwendeten Wattmeters *P*, die dickdrahtigen Spulen *a*, *b* der zu aichenden Zähler Z_1 Z_2 . . . und ein Lampen-Rheostat *L* zu schalten. Der letztere besteht aus Lampen, welche einzeln oder gruppenweise eingeschaltet werden können. Die Zahl

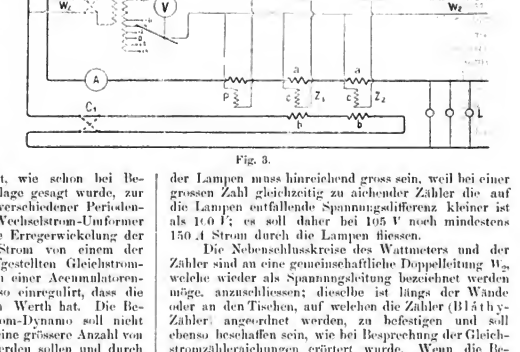


Fig. 3.

der Lampen muss hinreichend gross sein, weil bei einer grossen Zahl gleichzeitig zu aichender Zähler die auf die Lampen entfallende Spannungsdifferenz kleiner ist als 100 *V*; es soll daher bei 105 *V* noch mindestens 150 *A* Strom durch die Lampen fliessen.

Die Nebenschlusskreise des Wattmeters und der Zähler sind an eine gemeinschaftliche Doppelleitung W_3, welche wieder als Spannungsleitung bezeichnet werden möge, anzuschliessen; dieselbe ist längs der Wände oder an den Tischen, auf welchen die Zähler (Bláthy-Zähler) angeordnet werden, zu befestigen und soll ebenso beschaffen sein, wie bei Besprechung der Gleichstromzähleraichungen erörtert wurde. Wenn die Betriebsspannung der Zähler circa 100 *V* ist, so ist die Leitung W_3 mittelst des Commutators C_2 direct an die Leitung W_2 anzuschliessen, welcher dieselbe Spannungsdifferenz entspricht. Wenn die Zähler für eine höhere Spannung bestimmt sind, so ist in die Leitung W_3 noch ein Transformator T_2 einzuschalten, dessen Primärkreis an W_2, bezw. an 100 *V* angeschlossen ist. Die Wickelung des secundären Kreises ist mit mehreren Abzweigungen versehen, so dass man Spannungen von 150, 200, 300 *V* abnehmen kann; ein Voltmeter *V* zeigt die Spannung an. Um diese secundäre Klemmen-

Digitized by Google

spannung während der Versuche erforderlichen Falles ein wenig verändern zu können, braucht man nur, wie in der Figur dargestellt ist, einige anfängliche Windungen der Secundärwicklung mit Abzweigungen zu versehen, welche mit einer Contactreihe verbunden sind. Durch Drehen einer Kurbel kann man die secundäre Klemmenspannung stufenweise um kleine Beträge, z. B. um je 2 *V* erhöhen oder erniedrigen. Der Transformator T_2 braucht stets nur für eine kleine Energiemenge dimensionirt sein. Die Phasendifferenz zwischen der primären und secundären Klemmenspannung ist stets sehr gering, wenn die Verluste, welche die Ohm'schen Widerstände der Wickelungen verursachen, gering sind; dies ist leicht erreichbar, wenn man die Drahtdicke nicht zu dünn wählt. Um die Phasendifferenz möglichst klein zu machen, wurden über Vorschlag von O. Blathy für die Normal-Aichungs-Commission die Transformatoren T_2 als mit einer einzigen Wickelung versehene Autotransformatoren ausgeführt. Ein Theil der Wickelung ist an die Betriebsspannung 105 *V* der Leitungen W_1 angeschlossen; von entsprechenden Abzweigstellen kann man die Spannungen 120, 200, 300 *V* abnehmen.

Durch die Ein- und Abschaltung des Stromkreises W_2 wird in der Regel keine Störung der Versuche in dem zweiten Laboratorium bewirkt, weil die Stromstärke nur gering ist; dagegen würde durch Ein- und Abschaltung des Stromkreises W_1, wenn die Stromstärke einen grösseren Werth hat, eine Störung hervorgerufen werden. Bei manchen Wechselstromzählern, z. B. den Blathy-Zählern, genügt es nicht, am Ende eines Versuches den dünndrahtigen Kreis allein abzuschalten, weil der Zähler, wenn die Stromstärke in den dickdrahtigen Spulen gross ist, auch bei unterbrochenem Nebenschlusskreise registriren, wodurch die Ablesungen unrichtig würden. Um zu erzielen, dass die Zähler erst bei Beginn eines Aichversuches zu registriren beginnen und am Ende sofort still stehen, ohne dass man den Starkstrom abzuschalten braucht, ist die in der Figur dargestellte Einrichtung zu verwenden. Die Zähler haben in der Regel zwei Starkstromspulen *a*, *b*, welche in die Hauptleiter einzuschalten sind. Alle Spulen *b* des einen Systemes sind für sich zu verbinden und an einen in die Stromleitung eingeschalteten Commutator C_1 anzuschalten. Durch Drehung des Commutators kann man die Zählerspulen gegenschalten und dadurch bei gleichzeitiger Unterbrechung des Spannungskreises sicher ein Stillstehen der Zähler bewirken.

Diese Einrichtung ist auch deshalb von Vortheil, weil die Einregulirung auf die erforderliche Stromstärke bei stillstehenden Zählern bewirkt werden und daher die Endablesung bei einem Aichversuche gleichzeitig als Anfangsablesung für den folgenden Aichversuch benützt werden kann. Wenn die Aichung in den beiden Laboratorien nicht alternirend, sondern gleichzeitig erfolgen sollen, so ist, da die Versuchsdauer im allgemeinen die gleiche ist, so vorzugehen, dass in beiden Laboratorien auf die erforderliche Stromstärke einregulirt wird, wobei auch die Dynamo auf die entsprechende Tourenzahl und Klemmenspannung einzureguliren ist; die Spulen *b* der Zähler sind dabei gegengeschaltet, die Spannungsleitung W_2 ist abgeschaltet. Bei Beginn des Versuches, der in beiden Laboratorien nicht übereinstimmend gewählt zu werden braucht, ist der Strom in den Spulen *b* zu commutiren, die Leitung W_2 ist an die Betriebsspannung anzuschalten; am Ende des Versuches ist in entgegengesetzter Weise zu verfahren.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, dass bei gleichzeitiger Aichung in zwei oder mehreren Laboratorien bei Benützung des von einer einzigen Dynamo gelieferten Stromes eine Verständigung der die Aichungen ausführenden Beamten untereinander und ebenso eine Controlle des Umformers leicht möglich sein muss. Aus diesem Grunde wurde bei Besprechung der maschinellen Anlage angenommen, dass die Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer unmittelbar in der Nähe jener Laboratorien montirt sein sollen, in welchen die Aichung der Wechselstromzähler erfolgt. Falls diese Laboratorien in der Nähe des Maschinenhauses gelegen sind, können die Umformer auch in diesem aufgestellt werden.*)

Zähler für Mehrleitersystem sind in analoger Weise, wie bei Besprechung der Aichung von Gleichstromzählern erörtert wurde, stets so zu aichen, wie Zweileitersystem-Zähler. Durch Gegenschaltung der Starkstromspulen kann man sich bei Dreileitersystem-Zählern sofort überzeugen, ob dieselben für einseitige Belastung gut justirt sind; in diesem Falle dürfen sie bei angeschaltetem Nebenschlusskreis nicht registriren.

Die Aichung der Zähler für Stromstärken von 100 *A* bis 1000 *A* ist mit Benützung der in Fig. 1**) angegebenen Schaltung auszuführen. Mit W_1 ist eine von der Wechselstrom-Dynamo abgezweigte Leitung für 100 *A* 100 *V* bezeichnet. Durch einen Transformator T_1, welcher im Verhältnisse 10:1 umformt, wird die Spannung auf 10 *V* reducirt; daher kann man aus der secundären Wickelung Ströme bis 1000 *A* entnehmen. Mittelst des Umschalters *U* können die von den Mittelklemmen des Umschalters ausgehenden Starkstromleitungen, in welche der Widerstand *M* und die dickdrahtigen Spulen der Zähler eingeschaltet sind, mit dem Transformator T_1 verbunden werden. Wenn die Betriebsspannung der Zähler gleich 100 *V* ist, sind die Nebenschlusskreise direct an eine von der Leitung W_1 abgezweigte Spannungsleitung W_2 anzuschalten; ist jedoch die Betriebsspannung grösser als 100 *V*, so ist die Leitung W_2 an den secundären Kreis eines Transformators W'_2 zu schalten, welcher von gleicher Beschaffenheit ist, wie früher erörtert wurde. Die Zahl der Zähler, welche man gleichzeitig aichen kann, ist in diesem Falle nur eine geringe.

Als Messinstrumente sind bei der Aichung von Wechselstromzählern Wattmeter zu benutzen; die Stromzuleitung für den Starkstrom muss bifilar angeordnet, im Nebenschlusskreise muss ein Commutator angeordnet sein, welcher in der Figur nicht gezeichnet ist.

Bezüglich der Zahl der Zähler, welche pro Tag geaicht werden können, gilt dasselbe, was im Abschnitte über die Aichung von Gleichstromzählern gesagt wurde.

Wechselstromzähler sind auch bezüglich ihres Verhaltens in dem Falle zu prüfen, wenn zwischen Strom und Betriebsspannung eine Phasendifferenz besteht, da namentlich bei Betrieb von Motoren die Phasendifferenz eventuell gross ist. Es ist jedoch nicht nothwendig, jeden einzelnen Zähler zu prüfen, da man durch Untersuchung mehrerer Zähler eines Systemes

*) In dem Gebäude der Normal-Aichungs-Commission war das Laboratorium für Aichung von Wechselstrom-Apparaten von dem Maschinenhause, in welchem die Wechselstrom-Dynamo aufgestellt war, weit entfernt. Um die Klemmenspannung der Dynamo vom Laboratorium aus nach Belieben verändern zu können, wurde ein im Laboratorium angebrachter Regulirwiderstand in den Erregerstromkreis der Dynamo eingeschaltet.

**) Heft 39, S. 493.

Digitized by Google

erschen kann, wie sich die Zähler dieses Systemes in Bezug auf den Einfluss der Phasenverschiebung verhalten. Die Untersuchung soll für Phasenverschiebungen bis etwa 60° ausgedehnt werden. Zur Erzeugung der Phasenverschiebung kann man im dickdrahtigen Kreise eine Selbstinductions-Spule einschalten. Der Verfasser hat bei den Versuchen dickdrahtige Spulen von je 100 *m* Drahtlänge benutzt, wie sie unmittelbar, auf Holztrommeln gewickelt, geliefert werden. Mehrere derartige Spulen waren übereinander angeordnet, und konnten einzeln oder in beliebiger Zahl in den Starkstromkreis eingeschaltet werden. Die Phasenverschiebung wurde aus den gleichzeitigen Ablesungen an einem Wattmeter, Strom- und Spannungsmesser, ermittelt. Bequemer und einfacher ist es, zum Zwecke der Erzeugung der Phasenverschiebung in den dünndrahtigen Kreis einen Condensator oder eine Selbstinductions-Spule eventuell bei Zählern, welche grosse Selbstinduction in diesem Kreise haben, einen inductionslosen Widerstand zu schalten. Man hat in diesem Falle die Betriebsspannung für die Zähler absichtlich höher zu wählen, als erforderlich ist und hat sämmtlichen parallel geschalteten Nebenschlusszweigen der Zähler und des Wattmeters die dünndrahtige Selbstinductions-Spule den Condensator oder Widerstand gemeinschaftlich vorzuschalten. Die Selbstinductionsspule soll einen verstellbaren Eisenkern enthalten, der Condensator aus mehreren Einzel-Condensatoren bestehen. Die Betriebsspannung für die Nebenschlusskreise kann entweder direct von der Starkstromleitung W_1 oder von einem Transformator T_2 entnommen werden. Ein Vortheil dieser Einrichtung besteht auch darin, dass sie für Zähler beliebiger Stromstärken anwendbar ist.

Die beschriebene Laboratoriums-Einrichtung eignet sich auch für die Aichung von Voltmetern und Ampèremetern. Ebenso können Motoren untersucht werden. Wenn dieselben 100 *V* Betriebsspannung und Stromstärken bis 100 *A* erfordern, können sie direct mittelst des vom Umformer gelieferten Stromes betrieben werden; wenn die Betriebsspannung einen anderen Werth hat, müssen Transformatoren zwischengeschaltet werden.

(Schluss folgt.)

Isolationsmesser für Wechselstrom-Betriebsspannung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins Berlin am 28. März 1899 von Dr. Gustav Benischke.

Bekanntlich schreibt der Verband Deutscher Elektrotechniker in den Sicherheitsvorschriften vor, dass Isolationsmessungen mit Betriebsspannung vorgenommen werden sollen. Mit dieser Bestimmung war der ausführenden Elektrotechnik auch die Anweisung gegeben, für Instrumente zu sorgen, welche in bequemer Weise die Messungen von Isolationswiderständen durch Betriebsspannung ermöglichen. Wie bekannt, benutzt man dazu am einfachsten ein gewöhnliches Voltmeter, falls man damit die Genauigkeit erreicht, die man haben will. Bei Gleichstromvoltmetern, die aus einem Dauermagnete und einer beweglichen Spule bestehen, ist diese leicht zu erreichen, wenigstens so weit sie für gewöhnliche Zwecke, namentlich für Abnahmeversuche und dergleichen, erforderlich ist. Anders ist es beim Wechselstrom. Hier reichen die Voltmeter in der Regel nicht aus. Der Grund liegt in dem Unterschiede zwischen der Construction der vorhin genannten Gleichstromvoltmeter, und der gewöhnlichen Wechselstromvoltmeter. Bei den Gleichstromvoltmetern wird durch den Dauermagnet ein derartig starkes magnetisches Feld erzielt, dass die bewegliche Spule nur wenige Ampèrewindungen braucht, um das erforderliche Drehmoment zu erhalten. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, hat bereits Wilkens*) einen Apparat angegeben, der dieselbe Empfindlichkeit erreichen lässt, wie die Apparate für Gleichstrom. Er verwendet ein Dynamometer, dessen feste und bewegliche Spule mit entsprechenden Vorschaltwiderständen gesondert an das betreffende Netz angeschlossen wird. Man kommt dabei thatsächlich zu einer Empfindlichkeit, wie bei den vorher genannten Gleichstromvoltmetern. Wenn man aber diese Instrumente praktisch ausführt und einen Montageapparat daraus macht, so sieht man, dass der Vorschaltwiderstand, der für die feststehende Spule nothwendig ist, solche Ausmasse erreicht und so viel Watt verbraucht, dass er bereits unbequem zu werden beginnt. Aus diesem Grunde hat die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft ein Instrument eingeführt, dessen Princip insofern das gleiche ist wie bei dem Wilken'schen, als ein Dynamometer verwendet wird, dessen feststehende Spule aber auf besondere Weise erregt wird. Es hat folgende Einrichtung:

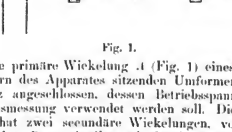


Fig. 1.

Die primäre Wickelung *A* (Fig. 1) eines kleinen, im Innern des Apparates sitzenden Umformers ist an das Netz angeschlossen, dessen Betriebsspannung zur Isolationsmessung verwendet werden soll. Dieser Umformer hat zwei secundäre Wickelungen, von diesen ist die eine, *B*, unmittelbar mit der feststehenden Spule des nach Art eines Dynamometers ausgeführten eigentlichen Messinstrumentes verbunden. Der zweite secundäre Kreis (*C*) geht durch die bewegliche Spule des Dynamometers und endet in den mit „Erde" und „Installation" bezeichneten Klemmen. Um nun die Isolation irgend einer installirten Leitung gegen Erde (oder der Wickelung einer Maschine gegen das Gehäuse) zu messen, wird sie mit jener Klemme des Instrumentes verbunden, welche mit „Installation" bezeichnet ist, während die mit „Erde" bezeichnete Klemme entweder mit der Erde (Gas-, Wasserleitung oder dergl.) verbunden wird. Die feststehende Spule führt einen gleichbleibenden Strom und erzeugt infolgedessen ein gleichbleibendes Wechselstrommagnetfeld. Geht nun ein Strom von der betreffenden Installation zur Erde, so dreht sich die bewegliche Spule und der Zeiger schlägt auf einer in Ohm geaichten Scala aus. Bei dieser Anordnung kann man die Empfindlichkeit des Instrumentes dadurch steigern, dass die feststehende Spule möglichst viel Ampèrewindungen erhält, und das lässt sich mit Hilfe des Umformers erreichen, ohne viel Raum zu benöthigen

*) E. T. Z. 1897, S. 748.

Digitized by Google

oder Spannung in einem Vorschaltwiderstand vernichten zu müssen.

Um die Bedingung zu erfüllen, dass die Messung mit der Betriebsspannung gemacht werden soll, haben die Wickelungen *A* und *C* gleiche Windungszahl, es herrscht dann zwischen den Klemmen „Installation" und „Erde" dieselbe Spannungsdifferenz wie in dem Netz, an welches das Instrument angeschlossen ist. Die Angaben der Scala sind aber nur richtig, wenn wirklich die auf dem Instrument angegebene Betriebsspannung vorhanden ist. Infolgedessen ist es nothwendig, sich bei jeder Messung davon überzeugen zu können, dass wirklich die angegebene Spannung vorhanden ist. Um das zu ermöglichen, ohne ein besonderes Voltmeter zur Hand haben zu müssen, ist dieses Instrument gleichzeitig als Voltmeter ausgebildet; man braucht nur die Klemmen „Erde" und „Installation" durch einen Draht zu verbinden und die mit „Netz" bezeichneten Klemmen wie gewöhnlich anzuschliessen. Für diese Schaltung gilt dann die zweite Scala in

Fig. 2.

Volt. Die Fig. 2 stellt ein derartiges Instrument für 120 Volt Betriebsspannung dar; die Empfindlichkeit desselben als Isolationsmesser ist so gross, dass es bei 1 *mm* Zeigerausschlag 1 Million und bei 3 *mm* $^1/_2$ Million Ohm misst. Unter dieser Scala befindet sich die Voltscala. Dieses Instrument hat noch einen besonderen Vortheil gegenüber allen anderen Isolationsmessern. Gesetzt den Fall, man hätte eine Installation zu prüfen, die noch nie unter Spannung gestanden hat — und das ist ja gerade der häufigste Fall, wo Isolationsmessungen zu machen sind, — und es sei in dieser bei der Montage ein grober Isolationsfehler gemacht worden. Will man nun die Isolationsprüfung mit einem Voltmeter vornehmen, so muss man diese Installation vorher an das Netz anschliessen und läuft so Gefahr, einen Kurzschluss zu machen, wenn etwa an einer anderen Stelle der andere Pol an Erde liegen sollte. Bei dem Apparate von Wilkens ist dies auch der Fall, oder man muss einen Pol des Netzes selbst an Erde legen; dann riskirt man aber, wenn zufälligerweise der andere Pol Erdschluss hat, — was man ja vorher nicht weiss — einen Kurzschluss im Netz. Bei dem jetzt beschriebenen Apparate aber wird der Isolationszustand untersucht, ohne dass die betreffende Installation mit dem Netz verbunden oder das Netz selbst an „Erde" gelegt werden müsste. Diese Apparate werden, da sie für die Montage gehören, nur für Spannungen bis 550 Volt angefertigt.

Ausser diesen sind aber auch noch Isolationsmesser als Schalttafelinstrumente erforderlich, die es ermöglichen, den Isolationszustand des in Betrieb stehenden Netzes zu erkennen. Dazu reichen in der Regel gewöhnliche Voltmeter vollständig aus, da die gesammte Isolation einer Anlage in der Regel nicht sehr gross zu sein pflegt, und der Apparat erfüllt meist schon den Zweck, wenn er das Auftreten oder Entstehen eines Erdschlusses erkennen lässt. Bei höheren Spannungen ist es zweckmässig, das betreffende Voltmeter mit einem Messtransformator zu versehen. Die Fig. 3 zeigt die Schaltung für ein derartiges Instrument für 2000 Volt Betriebsspannung. Durch einen Umschalter, dessen blanke

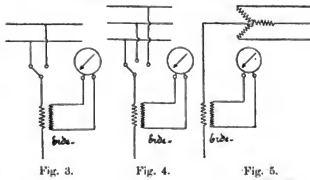


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

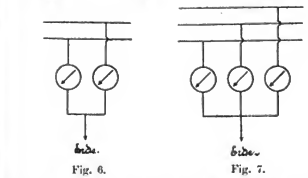


Fig. 6. Fig. 7.

Theile unzugänglich sind, kann es mit der einen oder anderen Leitung verbunden werden. An die secundäre Wickelung des Messtransformators ist ein gewöhnliches Voltmeter angeschlossen, das empirisch in Ohm geaicht ist. Der Zeigerausschlag beträgt bei 600.000 Ω ungefähr 2 *mm*. Bei einer Drehstromanlage erkennt man den Isolationszustand jeder Leitung nicht so rasch; man muss dann einen Umschalter mit drei Knöpfen haben (Fig. 4); und um die Isolation einer der drei Leitungen gegen Erde zu erfahren, sind wenigstens zwei Ablesungen nothwendig. Bei Anlagen mit neutralem Punkt kann man den jeweiligen Isolationszustand des ganzen Netzes erkennen, wenn man die Hochspannungswickelung des Transformators zwischen neutralen Punkt und Erde legt (Fig. 5). In welcher Leitung der Fehler liegt, kann man hieraus natürlich nicht erkennen. Diese Art Isolationsmessung bei höheren Spannungen, bei der das Netz durch Zwischenschaltung eines Transformators an Erde gelegt wird, hat aber den Nachtheil, dass dadurch Telephonstörungen verursacht werden können und der Capacitätsstrom in Betracht kommt. Das letztere ist der Fall, wenn beträchtliche Strecken als Erdkabel verlegt sind. Hier kann der durch Capacität verursachte Strom eine Grösse erreichen, wie sie nur bei groben Isolations-

Digitized by Google

fehlern auftreten würde. In solchen Fällen kann man zur Isolationsmessung statische Voltmeter verwenden und zwar bei einphasigem Wechselstrom nach der in Fig. 6, bei dreiphasigem Strom nach der in Fig. 7 angegebenen Schaltung. Bei guter Isolation der Anlage zeigt jedes Voltmeter im ersten Falle die halbe Netzspannung, im zweiten Falle Phasenspannung an. Wenn aber z. B. die Leitung I Erdschluss bekommt, so liegt das entsprechende Voltmeter mit beiden Klemmen an Erde und zeigt infolgedessen auf Null, während das andere die gesammte Netzspannung anzeigt. Bei dreiphasigem Strom ist es ähnlich. Daher ist es nothwendig, jedes Voltmeter für die volle Netzspannung (verkettete Spannung) einzurichten. Bei der Verwendung statischer Voltmeter als Isolationsprüfer ist noch zu beachten, dass sie der Zerstörung durch atmosphärische Ladungen stark ausgesetzt sind, weil ein Pol unmittelbar an Erde liegt und das Instrument selbst gar keine Selbstinduction hat. Ferner ist zu bemerken, dass eine Aichung derselben in Ohm wie bei den galvanometrischen Instrumenten nicht möglich ist. Solange der Isolationswiderstand einen gewissen Betrag übersteigt, zeigen die statischen Voltmeter die volle Spannung an; sinkt er unter diesen Betrag, so gehen die Voltmeter rasch auf Null. Diese Grenze, sowie etwaige Zwischenstufen lassen sich durch Aichung nicht feststellen.

Elektrische Licht- und Kraftanlage im Palmengarten zu Frankfurt a. M.

Von Dr. phil. und dipl. Elektro-Ingenieur **E. W. Lehmann-Richter**, consult. Ingenieur für elektrische Licht- und Kraftanlagen in Frankfurt a. M.

Nachdem mir im August 1897 das Palmengarten-Project überwiesen worden war, ergab das Studium der localen Verhältnisse, dass es unzweckmässig sei, eine eigene Gleichstrom-Anlage zu erbauen, welche am rationellsten und technisch vollkommensten hätte durchgeführt werden können; es wurde daher der Beschluss gefasst, die technisch und ökonomisch begründete Wechselstrom-Gleichstrom-Umformeranlage im Parallel-Betriebe mit einer Accumulatoren-Batterie zur Ausführung zu bringen, wie sie nunmehr seit October 1898 im Betriebe ist. Von derselben werden die Bogenlampen und ein Theil der Glühlampen mit elektrischer Energie versehen, während dieselbe für die tägliche und eventuelle Effectbeleuchtung des Saales dem Wechselstromnetze direct entnommen wird. Für diese Anordnung der Energievertheilung waren mehrere wesentliche Hauptfactoren massgebend: Bedeutend grösserer Lichteffect der Bogenlampen bei demselben Energieverbrauch, sowie ruhigeres und geräuschloses Brennen derselben im Saale und in den Musikpavillons, ferner grössere Betriebssicherheit und geringere Strom-, bezw. directe Betriebskosten für den Gesammtbetrieb. Im Folgenden sei ein Ueberblick über die Disposition des Gesammtprojectes, welches von der E. A. G. vorm. Lahmeyer & Comp. ausgeführt wurde, gegeben. Der hochgespannte Strom des städtischen Elektricitätswerkes — in einer Entfernung von 5 *km* — treibt zwei Hochspannungs-Wechselstrommotoren (von Brown, Boveri & Comp.) von je 55 *PS* eff. an, welche mit je einer zur Stromerzeugung dienenden Nebenschluss-Dynamomaschine (von der E. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Comp.) mit einer Leistung von 36 *KW* gekuppelt sind. Diese Nebenschlussdynamos erzeugen Gleichstrom von ca. 220 V, welcher nach dem Dreileitersystem im Palmengarten vertheilt wird; im Parallelbetriebe zu denselben steht eine Accumulatorenbatterie. In derselben wird hauptsächlich im Winter während der Tagesstunden elektrische Energie aufgespeichert, welche Abends an die Palmengarten-Centrale abgegeben wird. Gemäss des Vertrages mit der Stadt hat sich die Palmengarten-Gesellschaft verpflichtet, während einer gewissen Zeit speciell abends in den Hauptbetriebsstunden keine elektrische Energie für die Umformeranlage zu entnehmen, alsdann tritt die Batterie speciell zum Betriebe der Bogenlampen in Function; dieselbe dient somit als Reservoir für elektrische Energie — analog dem Betriebe der Gas- und Wasserwerke — und gibt abzüglich eines Effectverlustes, bedingt durch jeden Umwandlungsprocess (elektrisch-chemisch-elektrische Energie), die in den Zellen aufgenommene Energie ab. Durch die gewählte Disposition der Brown'schen Motoren wird der zugeführte Einphasenstrom in 2 Componenten von verschiedener Phase gespalten. Da ein Stromzweig durch die Feldmagnetwickelung Selbstinduction besitzt, so genügt es in den anderen einen Condensator einzufügen, um die nöthige Phasenverschiebung hervorzubringen. Weil beim Angehen in allen Fällen ein hoher Strom von niedriger Spannung erforderlich, so wird mit dem Condensator ein Transformator verbunden, so dass nur ein schwacher Strom bei der normalen Spannung zugeführt zu werden braucht, während der Motor einen starken Strom von niedriger Spannung erhält. Behufs Theilung des Einphasenstromes in 2 Componenten sind die Feldmagnete mit 2 Sätzen Spulen versehen, die so mit den beiden Zweigen verbunden sind, dass ein Drehfeld von wechselnder Stärke erzeugt wird, welches hinreicht, um den Motor in Gang zu setzen. Hat derselbe eine bestimmte Geschwindigkeit erlangt, so wird die Anlassvorrichtung ausgeschaltet, wodurch die Verbindungen zwischen den Spulen so geändert werden, dass nur ein Stromkreis, der ein pulsirendes Feld erzeugt, gebildet wird. Der Motor nimmt dann schnell eine solche Geschwindigkeit an, dass er synchron läuft, worauf er belastet werden kann. Parallel der Front des Maschinenhauses sind die Umformer und rechts von denselben die Zusatzmaschine aufgestellt. Die letztere ist eine Doppelmaschine bezw. ein Gleichstrom-Transformator, von der A. E. G. vorm. Lahmeyer & Comp. geliefert; auf der gemeinsamen Welle sitzen zwei Anker, die jeder in einem Elektromagneten, welche beide mit der gemeinsamen Grundplatte ein Stück bilden, rotiren. Die eine Hälfte dieser Doppelmaschine dient als Elektromotor, die andere als Stromgeber. Beim Laden der Accumulatoren wird von den Sammelschienen aus Strom in die eine Hälfte dieser Doppelmaschine geschickt, und der Strom, den die andere Hälfte liefert, zur Erhöhung der Spannung im Ladestromkreis verwendet, d. h. es wird ein 220voltiger Strom in einen anderen von 0 bis ca. 120 Volt transformirt. Durch Verändern der Erregung dieser Doppelmaschine lässt sich die Spannung, welche sie liefert, in weiten Grenzen reguliren, so dass durch dieses Mittel auf die einfachste Weise die Spannung des Ladestromes in den nöthigen Grenzen, ganz dem Fortschreiten der Ladung entsprechend von 220 auf 341 Volt verändert werden kann. Bei dem Verlauf der Entladung werden die Spannungsunterschiede durch den Zellenschalter ausgeglichen. — Im Souterrain des Maschinenhauses sind die Accumulatoren aufgestellt; dieselben sind geliefert von der Accumulatoren-Actiengesellschaft Pollak. Die Batterie besteht aus 124 Zellen für einen maximalen Entlade-

Digitized by Google

strom von 426 *A* und 304 *A* Ladestrom, entsprechend einer Capacität von 1520 Ampère-Stunden bei sechsstündiger Entladung. Die Accumulatorenzellen sind in je zwei Reihen auf der Vorderseite und auf der rechten Seite des Souterrains auf starken Holzbalken, die noch besonders durch Glasunterlagen vom Fussboden isolirt sind, aufgestellt. Die Leitungen, bestehend aus Rundkupfer, ruhen auf Isolatoren mit Kappen. Die äussersten Zellen sind zum Zuschalten eingerichtet und daher mit den Doppelzellenschaltern verbunden. Die den Maschinen gegenüberliegende Wand des Maschinenraumes nimmt die Schaltbretter ein. Es sind deren zwei — eines für Wechselstrom- und eines für Gleichstrom-Apparate — aufgestellt. Dieselben sind praktisch und übersichtlich in einem Abstande von 1 bis 2 *m* von der Wand entfernt — damit alle Verbindungen zugänglich sind — angeordnet und bestehen aus Marmorplatten mit versehnitzter Holzunterlage.

Bei Gruppirung der Apparate ist auf eine systematische Anordnung und Uebersichtlichkeit besonders Rücksicht genommen. Das Wechselstromschaltbrett enthält ausser der Anlassvorrichtung sämmtliche benöthigte Apparate für die Hochspannungsmotoren. Auf dem Gleichstromschaltbrett sind in der Mitte die Apparate für den Accumulatorenbetrieb, die Doppelzellenschalter, die zugehörigen Ausschalter, Spannungs- und Stromzeiger, die Anlass- und Regulirwiderstände für die Zusatzmaschinen angebracht. Seitwärts von denselben sind die Nebenapparate für jede Nebenschlussdynamomaschine, und zwar vertical übereinander für jede Maschine extra, angeordnet: zu oberst die Stromzeiger, darunter doppelpolige Hauptumschalter, Regulirwiderstände und Ausschalter für die Unterbrechung des Erregungsstromkreises. Neben diesen Apparaten sind die Sicherungen und Ausschalter für die Aussenstromkreise angebracht; ferner sind noch auf dem Schaltbrett ein Netzspannungszeiger und ein Erdschlussprüfer montirt. Hinter dem Schaltbrett befinden sich für beide Seiten des Dreileiternetzes je ein registrirendes Ampèremeter. Die Schalt- und Messapparate sind theils von der Allg. Elekt. Gesellschaft und der Firma Hartmann & Braun, theils von der Firma Voigt & Haeffner geliefert und von der Firma Lahmeyer aufgestellt. Die Dynamos und Accumulatoren liefern ihre Ströme nach zwei starken Sammelschienen (Aussenleiter) und einer Mittelschiene (Mittelleiter), aus welchen auch alle Aussenleiter ihre Ströme erhalten. Die nach den äusseren Stromkreisen führenden Leitungen gehen von den Ausschaltern zu den Anschlussstellen der Aussenleiter. Die Aussenstromkreise führen ausser nach den verschiedenen Nebengebäuden des Palmengartens nach zwei Hauptspeisepunkten, die östlich und westlich neben dem Gesellschaftshause liegen. Von diesen Speisepunkten geht eine Ringleitung im Souterrain des Gesellschaftshauses unter der Decke entlang auf Porzellanisolatoren mit gusseisernen Kappen völlig überschbar montirt, von welcher aus die einzelnen Steig- und Anschlussleitungen ausgehen. Die elektrische Energie für die directe Speisung der Glühlampen mit Wechselstrom wird zwei Transformatoren von je 30 *KW* Leistung entnommen; das secundäre Wechselstromnetz ist analog dem Gleichstromnetz als Ringleitungsnetz mit den entsprechenden Steig- und Anschlussleitungen ausgebildet. Die Stromvertheilung für den Garten erfolgt von vier Schaltbrettern, zwei an der Vorder-Façade links und rechts und zwei östlich und westlich vom Gesellschaftshause, während dieselbe im Saale daselbst von vier Schaltbrettern bezw. von der Gallerie ausgeht. Die Spannungsverluste in den Speiseleitungen des secundären Wechselstromnetzes dürfen maximal bei gleichzeitigem Betriebe sämmtlicher zur Zeit installirter Lampen 1·2 *V* betragen. Für diesen ersten Ausbau der Centrale ist eine Reserve von 0·2 *V* vorgesehen, so dass späterhin nach Ausbau der maximale Verlust 1·4 *V* beträgt. Von diesen Speisepunkten bis zur äussersten Lampe ergibt sich ein maximaler Spannungsverlust von 1·8 *V*. Im ganzen werden ca. 500 Glühlampen im grossen Saale mit städtischem Wechselstrom gespeist. Das Gleichstromnetz erstreckt sich über ein Beleuchtungsgebiet von ca. 700 *m* Länge und ca. 300 *m* Breite. Dasselbe ist berechnet für eine Leistung von 2000 Glühlampen zu 10, bezw. 16, 25 und 100 *NK* und 110 Bogenlampen (von der Firma August Schwarz) zu 8·15, bezw. 20 *A*, wobei ein Energieverbrauch von 50 Volt-Ampère pro 16kerzige Glühlampe und Spannungsverluste von 6·8 *V* in den Speiseleitungen und 3·6 *V* von den Speisepunkten bis zur letzten Lampe unter Annahme einer Reserve von 300, bezw. 400 Glühlampen in den Speiseleitungen der Berechnung zu Grunde gelegt ist; ausserdem empfangen vier Elektromotoren von 4 *PS*, welche zum Antriebe von Ventilatoren im Gesellschaftshause untergebracht sind und ausserdem ein 20 *PS*-Motor im Maschinenhaus zur Arbeitsleistung verschiedener Art Strom aus der elektrischen Gleichstromcentrale. Im ganzen Leitungsnetz ist consequent das Dreileitersystem mit Spannung von 220 *V* zwischen den äusseren Zweigen an der Verwendungsstelle und von 110 *V* an den Polen der Lampen durchgeführt. Sämmtliche zur Verwendung kommende Kabel sind gegen Eindringen von Feuchtigkeit durch einen doppelten Bleimantel geschützt, welcher mit einer doppelten Eisenbandarmatur gegen mechanische Einwirkung versehen ist. Die Kabel liegen in einer Sandschicht, durchschnittlich 70 *cm* tief unter der Erdoberfläche, sind dann mit einer 10 *cm* hohen Schicht steinfreier Erde und mit einer Lage hartgebrannter Ziegelsteine überdeckt. Die Speisekabel haben eine Gesammtlänge von ca. 1000 *m*; die Vertheilungskabel eine solche von 11.000 *m*. Das gesammte Kabelnetz exclusive innerer Installation der Gebäude hat eine Kabellänge von ca. 12.000 *m*. Um die Kabel bei einer Reparaturarbeit oder bei neuen Anschlüssen leicht erkennen zu können, sind bei allen Leitungen entsprechende Zinkstreifen aufgelegt worden. Die Messung des Stromverbrauches, bezw. der Controle von Zeit und Stromstärke erfolgt mit Zählern, bezw. registrirenden Ampèremetern von Hartmann und Braun.

Die Anordnung der Beleuchtungskörper, ob Glüh-, ob Bogenlampen, ist nach Wahl der Palmengarten-Gesellschafts-Commission ausgeführt.

Zum Schlusse möchte ich noch die Resultate eines Theiles der von mir angestellten Messungen bei der Abnahme der Anlage mittheilen. — Die sechspoligen Nebenschluss-Gleichstrom-Dynamos der Firma Lahmeyer sind, wie vorher schon erwähnt, für eine Leistung von 36 *KW* bei 220 *V* Spannung und 680 Touren gebaut. Die an den Dynamos angestellten Messungen bezogen sich im wesentlichen auf Bestimmung des elektrischen und mechanischen Güteverhältnisses bei verschiedenen Belastungen. Die verschiedenen elektrischen Werthe wurden direct mittelst Präcisionsapparaten, System Weston, bezw. Siemens & Halske ermittelt. Wie aus den Resultaten der corri-

Digitized by Google

girten Mittelwerthe hervorgeht, beträgt das elektrische, bezw. mechanische Güteverhältniss bei normaler Leistung von 36 *KW* für die eine Dynamo (Nr. 4014) 96·30 bezw. 90·60% und für die andere Dynamo (Nr. 4015) 96·50 bezw. 90·65%. Die von mir aufgestellten graphischen Darstellungen gewährten einen Einblick der gefundenen Werthe für das mechanische und elektrische Güteverhältnis, sowie für die nutzbare elektrische Energie bei allen Belastungen. Die normale Leistung tritt ein bei rund 163 *A*. — Der Gleichstrom-Umformer dient, wie vorher schon erwähnt, dazu, einen 220voltigen Strom in einen anderen von 0 bis 120 *V* zutransformiren. Der Motor leistet bei 220 *V* 49 bis 106 *A* und die Dynamo bei 26—75 *V* 304 bezw. 255 *A*. Die Tourenzahl schwankt zwischen 700 und 1100 per Minute. Wie aus einer graphischen Darstellung hervorgeht, ist der Wirkungsgrad für das kleine Maschinenaggregat 78·9%. Weitere graphische Darstellungen gaben einen Ueberblick über den Verlauf der primären Stromstärke im Motor (bei constant 220 *V* Spannung) und der eingeführten elektrischen Energie bei Zunahme der geleisteten see. Energie des Aggregates. Die Curven zeigten innerhalb der Gebrauchsgrenzen gute Proportionalität zwischen der primären Stromstärke, bezw. eingeführten elektrischen Energie zur geleisteten elektrischen Energie. Die Leerlaufsarbeit des Aggregates beträgt 1·378 *KW* bei 6·25 *A* Stromstärke. Die Untersuchung der Batterie erstrecktesich auf Prüfung der laut Vertrag „garantirten Capacität von 1520 Ampèrestunden (bei 6stündiger Entladung). Dieselbe ergab sich im Mittel zu 1820 Ampèrestunden. Nach diesen Darlegungen erzeugt eine eingeführte Energie von 1000 *W* in die Wechselstrommotoren bei reinem Accumulatoren-Betrieb unter Berücksichtigung sämmtlicher Verluste (bei 70% Belastung des Leitungsnetzes) — einen Nutzstrom von 550 *W* — bei reinem Maschinenbetrieb einen Nutzstrom von 750 *W*. Im Winter wird der Gleichstrom zur Hälfte von den Dynamos direct und zur anderen Hälfte von den Accumulatoren entnommen; während im Sommer ca. drei Viertel von den Dynamos und ca. nur ein Viertel von den Accumulatoren geliefert zu werden braucht. Da der Preis für die eingeführte Kilowattstunde 14 Pf. beträgt, so berechnet sich die nutzbare Kilowattstunde im Winter mit rund 21·5 Pf., im Sommer mit ca. 20 Pf., während die nutzbare Kilowattstunde des directen Wechselstromes (für Beleuchtung) — unter Berücksichtigung des Energieverlustes in den Leitungen — vom Zähler an gerechnet, 25·7 Pf. beträgt. Aus dem vorher Mitgetheilten ergab sich aus technischen, ökonomischen, sowie Betriebssicherheitsgründen, den Strom für den Garten und einen Theil der Saalbeleuchtung von den Umformern und den Accumulatoren zu entnehmen. Es mag noch erwähnt sein, dass mittelst der vorhandenen Dampfmaschinen es leicht ermöglicht werden kann, eine Gleichstrom-Dynamo direct zu betreiben, wodurch noch eine weitere Betriebssicherheit ausser der schon erwähnten geschaffen werden kann.

Ein einfaches Mittel die Frequenz eines Wechselstromes zu messen.

Von **Hubert V. Carpenter.***)

Das Problem, die Periodicität eines Wechselstromes zu messen, lässt viele Lösungen zu. Eine verwendbare Methode muss aber einfach und unabhängig von Temperatur und Luftdruck sein.

In Laboratorien, wo der Generator zur Hand ist, ist die gebräuchlichste Methode die, die Frequenz aus der mittelst des Tachometers oder des Tourenzählers bestimmten Tourenzahl des Generators zu berechnen. Der einzige Vortheil dieser Methode ist, dass hiezu kein Specialapparat benöthigt wird; sie ist aber nicht nur ungenau, sondern auch langwierig und ungeschickt. Synchronmotoren hat man, um die genannte Methode anwenden zu können, in den Fällen benützt, wo der Generator nicht zur Hand war. Man hat ferner Hitzdrahtinstrumente aus hartem Stahldraht benützt, der im Innern einer von Wechselstrom durchflossenen Spule hängt. Infolge der Hysteresis erwärmt sich der Draht, u. zw. umsomehr, je grösser die Wechselzahl des magnetisirenden Stromes ist; die hiedurch bedingte Längenänderung des Drahtes gibt ein directes Maass für die Periodicität des Wechselstromes. Die Calibrirung dieses Instrumentes ist jedoch sehr schwierig und muss oft wiederholt werden, sollen die Resultate nicht vollständig falsch sein; ferner müssen von dem Drahte Luftströme abgehalten und die Ablesungen mit Rücksicht auf die Zimmertemperatur corrigirt werden.

Grössere Erfolge sind mit einem Apparate erzielt worden, der im Wesen aus einem hohlen Stahlstab besteht, welcher über einem vom Wechselstrom, dessen Frequenz bestimmt werden soll, durchflossenen Magneten schwingt. Man bringt die natürliche Schwingungszahl des Stabes in Resonanz mit jener des Stromes, indem man die Länge des Stahlstabes solange ändert, bis die Schwingungsamplitude ein Maximum wird. Dieser Apparat erfordert gleichfalls eine sorgfältige Calibirung und eine genaue Bestimmung der Länge des schwingenden Drahtes. Eine Modification dieser Methode wurde von Kinsley in der Pysical Review, April 1899, angegeben, die eine bedeutende Verbesserung zu sein scheint. Anstatt die Länge des Stabes zu ändern, was misslich ist, setzt er auf ihn einen nichtmagnetischen Reiter, dessen Stellung die Schwingungsdauer des Stabes beeinflusst. Wenn die Periode bestimmt worden ist für zwei Stellungen des Reiters, so kann sie leicht durch Rechnung für alle übrigen Positionen gefunden werden. Kinsley hat auch noch eine andere Methode ersonnen, bei der eine schwingende Luftsäule benützt wird; diese Methode gibt jedoch Resultate, welche von der Temperatur abhängen und daher für diese corrigirt werden müssen. Bei der nachstehend beschriebenen Methode wird ein gespannter Draht benützt, der synchron mit dem Strome schwingt; die Idee ist gewiss nicht neu, aber man scheint diese Methode gewöhnlich für unbrauchbar gehalten zu haben. Sorgfältig durchgeführte Versuche zeigen, dass dies nicht der Fall ist; im Gegentheile, es scheint diese Methode mehr als die angeführten jene Bedingungen zu erfüllen, die wir eingangs aufstellten.

Man kann auf dreierlei Weise den Draht ins Schwingen bringen.

1. Der Mittelpunkt eines weichen Eisen- oder Stahldrahtes befinde sich über einen Elektromagneten mit weichem Eisenkern, der vom Wechselstrom erregt wird. Da der Draht von dem Magneten angezogen wird bei der einen und der anderen Richtung des Wechselstromes, so ist die Schwingungszahl des Drahtes durch zwei zu dividiren, um die des Stromes zu erhalten. Die gemessenen Längen müssen also durch

*) Electrical World and Engineer, Vol. XXXIV Nr. 6; siehe auch diese Zeitschrift, Heft 32, Rundschau.

Digitized by Google

zwei getheilt oder das spannende Gewicht mit vier multiplicirt werden, wenn diese Anordnung benützt wird.

2. Der weiche Eisenkern in der Spule werde durch einen permanenten Magneten ersetzt, der eine Stärke hat, die ungefähr gleich der in ihm durch den maximalen Strom inducirten ist. Der Strom wird daher, wenn er in der einen Richtung fliesst, das magnetische Moment des Stabes verdoppeln, in der anderen Richtung aber nahezu aufheben; die Schwingungszahl des Drahtes wird in diesem Falle gleich der Frequenz des Wechselstromes sein; die Spannung des Drahtes wird daher nur $^1/_4$ derjenigen im früheren Falle, die Empfindlichkeit eine höhere sein; es braucht wohl nicht erst betont zu werden, dass zur Vermeidung von Foucaultströmen als Eisenkern des Magnetes ein Drahtbündel verwendet wurde.

3. Statt des Eisen- oder Stahldrahtes wird einer aus einem anderen Materiale benützt; die Art, diesen in Schwingungen zu versetzen, wird dann eine andere sein müssen. Dies kann dadurch geschehen, dass man den Mittelpunkt des Drahtsegmentes zwischen die Pole eines permanenten Magnetes bringt und den Wechselstrom durch das Drahtsegment selbst schickt; die Schwingungszahl des Drahtes wird mit der des Stromes gleich sein.

Bei einer bestimmten Stromstärke werden die erzeugten Schwingungen des Drahtes nur dann von wahrnehmbarer Amplitude sein, wenn die Eigenschwingung des Drahtes der des Stromes nahezu gleich ist, so dass die aufeinanderfolgenden Impulse eine multiplicatorische Wirkung haben. Diese Bedingung wird durch Aenderung der Länge des Drahtsegmentes erreicht.

Wäre es nothwendig, wie bei den früher genannten Methoden den Draht zu calibriren, dann würde diese Methode hinter jener rangiren; es ist dies aber nicht nothwendig.

Für den gespannten Draht gibt die nachstehende Formel die Schwingungszahl n per Secunde

$$n = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{F}{W}}$$

worin l die Länge des Drahtes
F die Spannung in Dynen
W das Gewicht des Drahtes in Gramm per Längeneinheit bedeutet.

Wird die Spannung F durch ein Gewicht erzeugt, dann ist der Werth von F gegeben durch dieses Gewicht in Gramm multiplicirt mit der Erdbeschleunigung 980. Jedes Glied der rechten Seite obiger Gleichung kann sonach mit der grössten Genauigkeit ermittelt werden.

Es entsteht nun die Frage nach der Genauigkeit, mit der die Länge des Drahtes justirt werden kann, um seine Eigenschwingungszahl mit der des Stromes gleich zu machen. Die Versuche zeigen, dass dies mit einer Genauigkeit von $^1/_3$—$1^0/_0$ möglich ist. Ein Irrthum in der Bestimmung der Länge kann leicht dadurch erkannt werden, dass für den Fall der Nichtübereinstimmung der beiden Schwingungszahlen Schwebungen auftreten, die sich in einer periodischen Veränderung der Schwingungsamplitude äussern, deren Verschwinden das Zeichen der Coincidenz beider Schwingungen ist.

Eine andere Fehlerquelle liegt in dem spannenden Gewichte F; dieses gibt nicht exact die Spannung des Drahtes an, es kommt noch hiezu die an dem das Drahtstück begrenzenden Steg auftretende Reibung; diese kann aber so klein als möglich gemacht werden. Temperatur- und Druckänderungen haben keinen messbaren Einfluss auf die Resultate. Versuche zeigen, dass mit einer constanten Stromquelle leicht Resultate mit $^1/_4$—$^1/_2{}^0/_0$ Genauigkeit erhalten werden können, eine Genauigkeit, die vollauf hinreicht, da die Schwankungen in der Tourenzahl der Generatoren selbst bei stationärer Belastung meistens grösser als $1\,\%$ sind.

Bei den Versuchen mit einer Stromquelle, die 60 Wechsel per sec. machte, wurde der Draht so gespannt, dass er eine Eigenschwingungszahl von 60 hatte, wenn die Länge des schwingenden Drahtstückes 60 *cm* betrug; es entspricht dann eine Aenderung der Wechselzahl um 1 einer Längenänderung von 1 *cm*; die Versuche gaben gute Uebereinstimmung. *X. Y. Z.*

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Drahtlose Telegraphie. In Dover sind zur Zeit, als dort die British Association ihre Versammlung abhielt, interessante Versuche mit der drahtlosen Telegraphie gemacht worden, u. zw. wurde von Dover nach Boulogne correspondirt. Die Station der Wireless Telegraph Co. auf dem Leuchtthurme South Foreland, die während der letzten 6 Monate in Thätigkeit war, ist ungefähr 4 Meilen ausserhalb Dover gelegen und würde wahrscheinlich nur von jenen Mitglieder der Association, die sich speciell hiefür interessiren, besichtigt worden sein. Dr. J. A. Fleming hatte nun bei der Gesellschaft angeregt, in Dover selbst eine Station zu errichten; die Gesellschaft gieng bereitwilligst darauf ein und unternahm nun im August d. J. Versuche, um sich zu vergewissern, ob mit dem Marconi System eine Verbindung zwischen dem Rathhause und den Stationen in South Foreland, Wimereux bei Boulogne und dem Leuchtschiffe East Godwin hergestellt werden kann.

Das Rathhaus in Dover hat einen Thurm von ungefähr 20 *m* Höhe, auf dessen Spitze ein ungefähr 13·5 *m* hoher Flaggenmast, der Träger des Fangdrahtes, sich befindet. Am 16. August wurden die Versuche begonnen und es zeigte sich hiebei, dass es sehr gut möglich war, mit der am Leuchtthurme South Foreland befindlichen Station zu correspondiren.

Das Interessanteste an diesen Experimente war, dass die grosse Masse des Castle Rock, der South Foreland Klippen, die zwischen dem Rathhause in Dover und dem Leuchtthurme South Foreland, nicht im geringsten die Correspondenz störten. Das Rathhaus liegt in einer Mulde und die Castle Rocks erheben sich bis zur Höhe von ungefähr 120 *m* über das Niveau des zwischen dem Rathhause und dem Leuchtthurme South Foreland, der ungefähr 6·4 *m* östlich hievon liegt, liegenden Stadttheiles.

Während dieses Versuches traten auf dem Morsestreifen Punkte auf, die von Wimereux kommenden Signalen entsprechen konnten. Dr. Fleming regte nun an, den Flaggenmast zu verlängern um 12 *m*; die Fangdrähte hatten sonach eine Länge von 42—45 *m*. Man erhielt höchst genaue Zeichen nicht nur von der Station South Foreland, sondern auch über den Canal von Wimereux. *„The Electrician".*

Der gegenwärtige Stand der elektrolytischen Zinkindustrie. Der Erfolg der elektrolytischen Reinigung des Kupfers mag natürlich die Aufmerksamkeit der Elektriker und Chemiker auf die mögliche Anwendung ähnlicher Methoden zur Darstellung oder Reinigung anderer Metalle auf sich. Aber beim Zink war der Erfolg weit weniger günstig, als beim Kupfer, weil sein Werth geringer und die Frage nach reinem Zink eine sehr beschränkte ist. Auch wurde, wie die „Ztschr. f. Berg- und Hüttenind." in ihrem Bericht über den gegenwärtigen Stand der elektrolytischen Zinkindustrie sagt, nur in bestimmten Fällen der elektrolytische Process angewendet und das gewöhnliche Destillationsverfahren beinahe noch allgemein beibehalten.

Die bis jetzt angewendeten, elektrolytischen Methoden scheinen auf die Behandlung der feuerfesten Erze und auf die Galvanisation beschränkt zu sein. Elektrolytische Processe bestehen hauptsächlich drei; der erste wird bei der Behandlung der Erze von Broken Hill (Neusüdwales) verwendet; diese Erze enthalten $30^0/_0$ Blei und $30^0/_0$ Zink, beide an Schwefel gebunden und ausserdem noch 25—30 Unzen Silber per Tonne. Die Gewinnung dieser drei Metalle durch die gewöhnliche metallurgische Verfahrungsweise ist der Kosten wegen beinahe unmöglich. Man versuchte daher zur Ausscheidung des Zinkes die

Digitized by Google

Methode von Ascherofft, u. zw. zuerst in Grays (Essex), später in Neusüdwales, wo sie seit März 1897 im Betriebe steht; sie besteht in folgendem: Das Erz wird zerkleinert, geröstet und durch eine Lösung von Chlorwasser oder Eisenvitriol ausgelaugt, wobei das Zink in Lösung geht, während sich das Eisen als Oxyd niederschlägt. Der in der Kuxe bleibende Rückstand, der das Blei und Silber enthält, wird wie gewöhnlich behandelt.

Die ganz eisenfreie Zinklösung geht zuerst durch die Kathodenabtheilung einer Reihe von elektrolytischen Zellen, wo sie $^1/_3$ ihres Zinkgehaltes als Metall abgibt. Dann geht dieselbe Lösung in die Anodenabtheilung des Systems, in deren ersten Drittel schwefligsaures Eisenoxydul, welches in den letzten in schwefelsaures verwandelt wird, um wieder zum Auslaugen der Erze zu dienen.

Nach den letzten Nachrichten soll sich aber diese Methode nicht bewähren, und es bietet die Beschaffung geeigneter Diaphragmen und die durch den Niederschlag des Eisenoxyds verursachten Unterbrechungen ihre zwei schwachen Punkte.

Der Process von Siemens & Halske ist im allgemeinen dem vorigen ähnlich, nur verwendet man zum Auslaugen der Erze verdünnte Schwefelsäure oder eine saure Lösung von Zinkvitriol. Die concentrirte Lösung wird in einer durch eine dünne Holzwand in eine Anoden- und Kathodenabtheilung geschiedenen Holzkufe elektrolysirt, wobei die Anoden von Blei und die Kathoden von Zink sind. Sobald die Lösung mehr als 10% freie Säure enthält, kommt sie in die Kathodenabtheilung zurück. Diese Methode wurde zuerst in Berlin im kleinen versucht und wird jetzt zu Illawarra von der „Smelting Company of Australia“, die mit einem Capital von 10,000,000 Mark arbeitet, angewendet; jedoch sind die bis jetzt erhaltenen Resultate noch nicht veröffentlicht worden. Der Process ist einfacher, als der von Ascherofft.

Ein Verfahren, welches die ökonomischen Schwierigkeiten der elektrolytischen Darstellung des Zinks nicht zu haben scheint, ist das von Dieffenbach, welches in Duisburg angewendet wird. Das behandelte Erz ist ein zinkhaltiges Pyrit aus dem Siegener Bezirke. Derselbe wird zuerst einer Röstung unterworfen und dann durch eine Chlorzinklösung ausgelaugt, die so erhaltene Flüssigkeit wird in besonders dazu construirten Kuxen elektrolysirt. Dieser Process wird schon längere Zeit angewendet und liefert monatlich 90 t Zink; da er sich bewährend rentirte, soll er jetzt in noch größerem Maßstabe betrieben werden.

Was die Galvanisation betrifft, so wird das Verfahren von Cowper-Coles jetzt von 4 englischen Gesellschaften angewendet, dessen Patente von einem Syndicat erworben wurden. In Deutschland sind zwei industrielle Verwendungen, die von Alexander zu Rothenfelde und die von Richter zu Wittkowitz. Die erstere wird charakterisirt durch die Natur des galvanischen Niederschlages, welcher nicht aus reinem Zink, sondern aus einer Legirung von diesem mit Aluminium und Magnesium besteht. Alle derartigen Verfahren beruhen darauf, dass das zu galvanisirende Object als Kathode in einem Bade von schwefelsaurem Zinkoxyd verwendet wird.

Die allen Methoden gemeinschaftliche Schwierigkeit ist die, dass das Zink sich stets in schwammigem Zustande niederzuschlagen bestrebt ist. Um einen homogenen, fest haftenden Niederschlag zu erhalten, muss man mit grosser Sorgfalt die Stärke des Stromes, die Zusammensetzung, den Säuregehalt und die Concentrirung des Elektrolyten regeln; auch ist es unerlässlich, das Object speciell vorzubereiten, da dieses in Rücksicht auf den Kostenpunkt besonders wichtig ist.

Die Kosten der zur Niederschlagung einer Tonne Zink nöthigen elektrischen Energie, wenn eine Lösung von Zinkvitriol als Elektrolyt verwendet wird, bestimmt sich wie folgt: die theoretische Energie ist 2090 elektrische Pferdekraftstunden, rechnet man eine solche per Mk. 0·084, so macht dieses für eine Tonne Mk. 21·90. Bei der elektrischen Rathinirung des Kupfers ist der Nutzeffekt der elektrischen Energie ca. 33%, welcher beim Zink noch mehr überschritten wird. Unter diesen Umständen wären also die Kosten zur Darstellung einer Tonne Zink $21{\cdot}90 \times 100$

$$\frac{}{33} = \text{Mk. } 68{\cdot}49$$

bei Annahme von Wasserkraft. Fügt man zu dieser Summe noch die Kosten für Taglohn, Unterhaltung, Amortisation, Licenz und Verwaltung, so bleibt theoretisch als Reingewinn wenig übrig. *„Elektrochemische Zeitschrift“.*

Lichtverlust in geschlossenen Bogenlampen. Um zu ermitteln, wie viel Licht durch die an der inneren Oberfläche einer geschlossenen Bogenlampe sich bildenden Niederschläge verloren geht, machten Gerard und Bast Versuche mit einer solchen Lampe für 108 V und 4·5 A, u. zw. eine Reihe von Versuchen, mit vollständiger reiner Kugel und eine Reihe, nachdem die Lampe bereits 103 Stunden gebrannt hatte. Sie fanden im ersteren Falle eine mittlere Kerzenstärke von 16·8, sonach einen Wattverbrauch von 2·9 pro Kerze, während dann, wenn sich schon ein bedeutender Niederschlag auf der Kugel zeigte, die beobachtete Kerzenstärke nur 12·5 betrug und sonach 3·71 W per Kerze absorbirt wurden; es ergibt sich sonach ein Verlust von ca. 16%.

Die Egger-Lohner'schen Elektromobile in Berlin. Die von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft, vorm. B. Egger u. Co., in Gemeinschaft mit der Hofwagenbaufirma Jacob Lohner u. Co. in Berlin ausgestellten zwei Elektromobile wurden nach dem „N. Wr. Tgbl.“ von dem Preisgerichte der Internationalen Motorwagen-Ausstellung mit der Goldenen Medaille ausgezeichnet. Es ist erfreulich, dass die heimische Industrie einen so schönen Erfolg errungen hat, umso erfreulicher, als diese Wagen durchaus österreichischen Fabrikates sind; ihr System wurde im elektrischen, bezw. im wagenbautechnischen Theile von den Leitern der beiden Firmen geschaffen, die Batterien sind von dem Wiener Ingenieur Heimel, während die übrigen, in Berlin prämirten elektrischen Wagen mit wenig deutschen Ausnahmen französischen oder amerikanischen Systems sind, welche neugegründete deutsche Firmen übernommen haben. Ueber die am 28. September d. J. in Berlin stattgefundene Concurrenz der elektrischen Vehikel wird noch berichtet: Von den in der Ausstellung exponirt gewesenen Elektromotoren, etwa 25, nahmen nur acht an der Concurrenz theil. Diese erstreckte sich auf elf verschiedene Punkte, u. A.: Wattverbrauch bei drei verschiedenen Geschwindigkeiten in der Ebene, Steigungsconcurrenz auf Steinpflaster (8%, Steigung), gleichzeitige Messung des Stromverbrauches, Absolvirung der Rennstrecke Steglitz–Zehlendorf und retour, etwa 12 km, und Rückkehr in die Ausstellung, tour und retour 35–40 km. Von den acht concurrirenden Wagen schieden zwei aus, sechs Elektromobile machten die Rundfahrt mit. Das Egger-Lohner-Elektromobil siegte sich mit 20 Minuten und einem Stundentempo von etwa 35 km als das schnellste. Der zweitnächste Wagen benöthigte 27 Minuten. Vor der Concurrenz fand bei voller Besetzung der Vehikel eine officielle Wägung derselben statt.

Entwicklung des elektrischen Betriebes der Budapester Strassenbahnen und Eröffnung des regulären Zugsverkehres. Ein Consortium zumeist ausländischer Capitalisten, den auch die Firma Siemens & Halske angehört und dessen Vertretung der Budapester Eisenbahnbaufirma Lindheim & Comp. übertragen wurde, erwarb im Jahre 1887 die Bewilligung zur provisorischen Anlage einer Strassenbahn mit Dampfstrecke mit elektrischem Betriebe auf einer ca. 2 km langen Strecke, und zwar zwischen dem Hauptbahnhofe der Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft (derzeit Westbahnhof der kgl. ungarischen Staatsbahnen) und der Königsgasse. Nachdem sich die Abwickelung des Verkehres auf dieser allerdings noch kurzen Linie ausnahmslos bewährte, ertheilte der kgl. ungar. Minister dem Consortium die Concession zum Baue und Betrieb einer Anzahl von Linien ausschliesslich mit elektrischem Motor als Betriebskraft. Die Eröffnung der ersten für den normalen öffentlichen Verkehr eingerichteten Linie Universitätsplatz–Stefanibrücken (Egyetem-tér–Istvánhid) erfolgte im September 1889, somit nur zehn Jahren, welcher in kurzen Intervallen die Eröffnung weiterer Linien folgte. Gegen Ende 1890 fand unter den Auspicien der Firma Siemens & Halske (der Erbauerin des bis dahin betriebenen Netzes) die Umwandlung der Commandit-Gesellschaft in eine Actiengesellschaft statt, unter deren Direction sodann der successive Ausbau erfolgte. Die Beliebtheit, deren sich der elektrische Betrieb beim Publicum erfreute, veranlasste die Direction der bis dahin ausschliesslich mit Pferdekraft betriebenen Budapester Strasseneisenbahnen, den Beschluss zu fassen, ihr Betriebsnetz gleichfalls auf elektrischen Betrieb umzuwandeln, womit sofort begonnen wurde. Hieran schloss sich in systematischer Reihenfolge die Umgestaltung des gesammten gesellschaftlichen Netzes und der Bau neuer, gleichfalls elektrisch betriebener Linien. Ende 1898 verkehrte im Bereiche Budapests kein einziger Wagen mehr mit Pferdekraftspannung, dagegen sind heute bereits 542 elektrische Waggons in Verkehr gestellt. Die im Bereiche der unseren Stadtbezirke liegenden Linien beider Gesellschaften sind durchaus mit Untergrundleitung und die in's Extravillan führenden Linien derselben mit Hochleitung eingerichtet. Im Interesse der Bequemlichkeit des Publicums, sowie auch der seither bereits bewährten Hebung der Verkehrsverhältnisse beider Gesellschaften wurde im Einverständnisse mit der hauptstädtischen Commune sowohl ein Umsteigedienst als auch an mehreren Berührungs- und Kreuzungspunkten einzelner Linien der beiden Gesellschaften ein Pfagewerkehr eingeführt. Ueber den Verkehr auf diesen elektrisch betriebenen Linien geben unsere Ausweise in den Heften 8, 9, 21, 8, 256 und 34, S. 449 ausführliche und authentische Daten.

Anwendung der Elektricität zur Schafschur. In Bradford hat man ein neues Verfahren ersonnen, um die Schafe zu scheeren. Die Idee hiezu rührt von Frau L. S. Johnston her

Digitized by Google

Der hiezu benützte Apparat ist sehr einfach; er besteht aus einem mit einer Handkabe versehenen Rahmen, auf dem ein Platin-Iridiumdraht befestigt ist, durch den ein mittelst Kabel zugeführter Strom geschickt wird. Die Dimensionen des Drahtes sind so gewählt, dass bei einer Spannung von 4 V 60 A bindurchfliessen und der Draht hiebei in's Glühen kommt. Die Verwendungsweise ist die folgende: Man führt den Apparat, nachdem man vorher den Strom geschaltet hat, über das Fell der Schafe und brennt so die Watte ab. Die erreichbare Geschwindigkeit findet ihre Grenze in der Geschicklichkeit des mit diesem Apparate Hantierenden. Man nimmt an, dass ein Mann bei mässiger Uebung 8—12 Schafe in einer Stunde scheeren kann.

Vom ökonomischen Standpunkte ist dieses Verfahren dem gegenwärtig in Gebrauch stehenden gegenüber im Vortheil; die Stromkosten für eine Arbeitsstunde betragen nur wenig.

„L'Electricien."

Elektrische Eisenbahnen in Italien. Man schreibt dem „Berl. B.C." aus Rom: Nachdem sich der elektrische Eisenbahnbetrieb zwischen Mailand und Monza, der nun schon ein halbes Jahr besteht, aufs beste bewährt hat, geht man in Italien mit der Einführung des elektrischen Betriebes auf anderen Eisenbahnstrecken rüstig vorwärts. Die Regierung hat mit den Betriebsgesellschaften der Staatsbahnen bezügliche Vereinbarungen bei sieben Eisenbahnstrecken getroffen, und zwar sollen zunächst die Strecken Neapel—Castellamare, Rom—Frascati, Bologna—San Felice und Mailand—Gallarate für den elektrischen Betrieb durch Accumulatoren eingerichtet werden. Diese vier Strecken sind zusammen 120 *km* lang. Ferner wird das ganze Eisenbahnnetz am Ostufer des Comosees, umfassend die Strecke Lecco—Colico, Colico—Chiavenna und Colico—Sondrio, für den elektrischen Betrieb eingerichtet. Diese drei Strecken sind zusammen 100 *km* lang. Die nöthige Wasserkraft liefert die Adda, die auch die elektrische Energie für den Strassenbahnbetrieb in Mailand abgibt. Eine neue elektrische Strassenbahn ist in Genua im Bau. Sie verbindet die Stadt mit dem hochgelegenen Vororte Granarolo und überwindet bei 1135 *m* Länge eine Steigung von 195 *m*. Die elektrische Energie wird hier von der genuesischen Niederlassung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin geliefert.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich:

Berg Isel. (Projectirte Eisenbahn niederer Ordnung von einem geeigneten Punkte der Localbahn Innsbruck—Hall in Tirol nächst der Station Berg Isel nach Matrei mit einem Flügel zur Station Wilten.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat der Stadtgemeinde Innsbruck im Vereine mit den Gemeinden Pulpmes und Matrei die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine eventuell mit elektrischer Kraft zu betreibende Eisenbahn niederer Ordnung mit 1 *m* Spurweite von einem geeigneten Punkte der Localbahn Innsbruck—Hall in Tirol nächst der Station Berg Isel über die Stephansbrücke, Telfes, Fulpmes, Mieders und Schönberg bis zur Station Matrei der Südbahnlinie Innsbruck—Franzensfeste mit einem Flügel zur Station Wilten der Staatsbahnlinie Innsbruck—Feldkirch im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Brixlegg. (Projectirte Schleppbahn von Brixlegg nach Achenrain.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Emanuel Rindl, behördlich autorisirten Bauingenieur und Geometer in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, eventuell elektrisch zu betreibende Schleppbahn von der Station Brixlegg der Südbahnlinie Kufstein—Innsbruck in Fortsetzung des bereits bestehenden Holzladegeleises nach Kramsach und Achenrain im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer von sechs Monaten ertheilt.

Karlsbad. (Elektrische Bahn.) Die Frage der Erbauung der elektrischen Bahn, worüber wir schon wiederholt berichtet haben, tritt wieder in den Vordergrund. Thatsächlich handelt es sich diesmal nicht um die Bahn allein; denn jene Gesellschaft, welche die Bahn baut, hat auch die Thalsperre gegen Hochwasser im Teplgebiete zu erbauen, weil die elektrische Bahn in Karlsbad infolge der engen Strassenverhältnisse nur durch eine theilweise Ueberwölbung des Teplflusses möglich ist. Diese Thalsperren, neun an der Zahl, sind mit 781.621 fl. berechnet und zu diesen Kosten haben die Concessionäre der zu erbauenden elektrischen Bahn 250.000 fl. à fond perdu an die Stadtgemeinde beizutragen, welche Summe ausreichend wäre, die zwei am dringlichsten erscheinenden Thalsperren in dem der Stadt am nächstliegenden und gefährlichsten Thale des Lomnitzbaches einbauen zu lassen, deren wasserzurückhaltende Wirkung allein die Profilsverminderung des Teplflusses im Stadtinnern bei normalen Hochwässern weitaus aufwiegt, da die Lomnitzbach-Thalsperren ein Viertel des gesammten Niederschlagsgebietes in Schach halten. Ausser den vorerwähnten 250.000 fl. als fond perdu müsste die Bahnunternehmung der Stadt noch ein Darlehen von 250.000 fl. gegen 4% räumen, wenn die Thalsperren gebaut werden sollen. Von den drei Offerenten, u. zw. nach der „Bohemia": die „Electra" und Stummer-Oerlikon berechnet erstere den Bahnbau mit 1.54 9.00 fl., die letztere mit 1.581.650 fl. und das Stadtbauamt mit 1.600.000 fl. Die Betriebseinnahmen per Jahr der Bahn werden mit 195.000 fl., die Ausgaben mit 76.000 fl. veranschlagt. Die Bahn soll auf einem 2·1 *m* breiten Einbau in den Teplfluss, der in Eisenconstruction auf Eisenständern ruht, die in Entfernungen von 3·6 *m* angebracht werden, errichtet werden. Wie in dem Projecte weiter angegeben hätte die Concessionsertheilung auf 30 Jahre zu erfolgen, nach welcher Zeit die Bahn in's Eigenthum der Stadt fallen müsste.

Linz a. D. (Ergebnis der Tracenrevision für die projectirte Kleinbahn Linz—Kleinmünchen.) Im Anschlusse auf das Ergebnis der am 16. Februar durchgeführten Tracenrevision und Stationscommission der projectirten, mit der Spurweite von 0·90 *m* auszuführenden, elektrisch zu betreibenden Kleinbahn mit durchgängiger Strassenbenützung von Linz nach Kleinmünchen hat das k. k. Eisenbahnministerium die Tracenführung der gedachten Kleinbahn im allgemeinen genehmigt.

Mariazell. (Ein neues Project einer elektrischen Bahn nach Mariazell.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Ingenieur Wilhelm v. Winkler in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von der Station St. Egydi am Neuwalde (Staatsbahnlinie Scheibenhof—Kernhof) über Wegscheid, Knollenhals, durch das Wolsterthal nach Mariazell ertheilt.

b) Ungarn.

Budapester Kabelbahn. Die Budapester Kabelbahn-Unternehmung hat die Erklärung abgegeben, dass sie den Bau und den Betrieb der projectirten elektrischen Kabelbahn in Budapest nur unter der Bedingung übernimmt, wenn die Concession zur Führung der Linie vom Endpunkte am Egyházplatz über die im Baue befindliche neue Donaubrücke ein Schwurplatze bis auf das linke Donauufer ertheilt wird. Der ungarische Handelsminister hat bezüglich der Frage, ob überhaupt über die neue Brücke eine Bahn geführt werden darf, eine Conferenz abhalten lassen, in welcher constatirt wurde, dass die Construction der Brücke den Bahnbetrieb im allgemeinen zulässt. Der ungarische Handelsminister hat dies zur Kenntnis genommen, sich jedoch die endgiltige Entscheidung über die fragliche Linienführung vorbehalten.

M.

Literatur-Bericht.

Résistance electrique et fluidité. Gouré de Villemontée, ancien Elève de l'Ecole Normale supérieure, Agrege de l'Université, Docteur des Sciences physiques. Octav. Broschirt 2 fr. 50 c. — Gebunden 3 fr.

Das vorliegende Werk gibt einen Ueberblick über die Untersuchungen, welche sich zum Ziele gesetzt haben, zwischen der inneren Reibung einer Salzlösung und deren elektrischen Widerstand eine Beziehung herzustellen.

Nachdem der Verfasser den elektrischen Widerstand und den Reibungs-Coefficienten definirt und die Dimensionen der bezüglichen Grössen angegeben, sorgfältig die Messmethoden discutirt hatte, gibt er eine Uebersicht über die in den zahlreichen, namentlich in Deutschland hierüber veröffentlichten Abhandlungen enthaltenen Resultate.

Die Bestimmung des Genauigkeitsgrades, den die Resultate soweit es die Abhandlungen zu erheben erlauben, besitzen, beschäftigt den Verfasser hauptsächlich; die gesicherten Ergebnisse, sowie die noch der Lösung harrenden Fragen werden auseinandergesetzt, so dass das Werk jedem ermöglicht, sich über den derzeitigen Stand dieser Frage, die für die Molecularphysik von Wichtigkeit, genau zu orientiren.

„Blätter für Elektrotechnik und Bauwesen." Die Elektricitäts-Actien-Gesellschaft „Helios" beabsichtigt vom 15. October d. J. ab eine allmonatlich erscheinende Zeitschrift „Blätter für Elektrotechnik und Bauwesen" herauszugeben. Dieselbe soll an Interessentenkreise gratis verschickt werden und im wissenschaftlichen Theile neben Original-Artikeln, Referate möglichst

Digitized by Google

mit Abbildungen aus den bedeutenderen technischen Zeitschriften bringen, natürlich unter Angabe der Quellen.

Progrès de l'Electricité-Oscillation hertziennes. Rayons cathodiques et rayons X. Bouty (E.), Professeur à la Faculté des Sciences de Paris. (II. Supplément au „Cours de Physique de l'Ecole Polytechnique, par Jamin & Bouty. In 8°, avec 45 Fig. et 2 pl., 1899. 3 fr. 50; libraire Gauthier-Villars.

Die Fortschritte in der Elektricitätslehre rechtfertigen das Ergänzungsheft zu dem Werke „Cours de Physique de Jamin & Bouty. Der Verfasser hat übrigens die Fragen in einer von dem „Cours" selbst vollständig unabhängigen Weise behandelt und gibt uns ein Bild über den derzeitigen Stand der Elektricitätslehre. Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, dass in den neun Capiteln, in die sein Werk zerfällt, die Mehrphasenströme, die Hertz'schen Schwingungen, die Kathodenstrahlen und die X-Strahlen in eingehender Weise besprochen werden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Oesterreichische Schuckert-Werke. Am 30. v. M. hat die Generalversammlung der österreichischen Schuckert-Werke unter Vorsitz des General-Directors Eduard Palmer stattgefunden. Die Bilanz weist nach Abschreibungen in der Höhe von 64.717 fl. einen Reingewinn von 64.666 fl. aus, wovon laut Generalversammlungsbeschlusses 5% das ist 3233 fl., in die Reserve gelegt und der Rest von 61.433 fl. auf neue Rechnung vorgetragen wird. Aus dem Geschäftsbericht geht hervor, dass die im Berichtsjahre ausgeführten Aufträge dieselbe Höhe, nämlich rund zwei Millionen Gulden, wie im Vorjahre erreichten, dass jedoch für das laufende Geschäftsjahr insoferne eine wesentliche Steigerung zu erwarten ist, als die Summe der aus dem Vorjahre herübergenommenen und inzwischen neu eingelaufenen Aufträge an Umfang und an Bedeutung die der gleichen Periode des Vorjahres namhaft übersteigt. Die Geschäftsspesen beziffern sich im Berichtsjahre auf 412.330 fl., was gegenüber dem Vorjahre ein Plus von 134.060 fl. bedeutet. Diese Erhöhung wurde hauptsächlich dadurch herbeigeführt, dass sowohl in der inzwischen aus dem Handelsministerium verkauften Fabrik in der Severingasse, als auch in dem neuen Etablissement in der Nußdorferstrasse durch mehrere Monate ein gleichzeitiger Betrieb nothwendig war, um die laufenden Bestellungen prompt effectuiren zu können. Die im verflossenen Jahre vorgenommene Coopirung der Verwaltungsräthe General-Director Eduard Palmer und Director Ludwig August Lobmeyr wurde von der Generalversammlung ratificirt und die ausscheidenden Verwaltungsräthe Commerzialrath Ludwig Wacker, Paul Kuppelwieser, Director Otto Petri, und Karl Mühlinghaus wiedergewählt. In der nach der Generalversammlung stattgehabten Constituirung des Verwaltungsrathes wurde General-Director Palmer zum Präsidenten und Commerzialrath Wacker zum Vicepräsidenten wiedergewählt.

Deutsche Elektricitäts-Werke, Aachen — Garbe, Lahmeyer und Co., Actiengesellschaft. Nach dem Geschäftsberichte dieser Gesellschaft ist das Jahr 1898 99 günstig verlaufen, trotzdem die Preise für Fertigfabrikate eher sinkende als steigende Tendenz zeigten. Bei einem dividendenberechtigten Capital von 1,950.000 Mark betrugen der Fabrikationsgewinn 699.787 Mk. und zuzüglich 15 889 Mk. diverse Gewinnantheile 585.676 Mk. Die Generalunkosten erforderten 302.902 Mk. und die Abschreibungen 32.510 Mark, so dass ein Gewinn-Saldo von 251.263 Mk. verblieb. Hieraus sollen nach Dotation des Reservefonds mit 12.563 Mk. 8% auf 1,950.000 Mk. eingezahltes Actiencapital zur Vertheilung gebracht werden und 87.899 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen. Das Actiencapital beträgt 3,900.000 Mk., wovon 1,000.000 Mk. voll und 1,400.000 Mk. mit 25% eingezahlt sind.

Stettiner Elektricitätswerke. Der Rechenschaftsbericht bezeichnet den Abschluss des neunten Geschäftsjahres, für 1898/99, als besonders günstig. Der neue Anschluss an die Centrale belief sich auf 8078 Glühlampen (i. V. 5223), 146 Bogenlampen (i. V. 182), 27 Motoren (i. V. 31), so dass am 30. Juni 1899 insgesammt 32.211 Glühlampen (i. V. 24.133), 1172 Bogenlampen (i. V. 1032), 143 Motoren (i. V. 116), letztere mit einer Leistung von rot. 344 PS installirt waren. Sowohl die Installirung elektrischer Licht- und Kraftanlagen, als auch der Absatz des elektrischen Stromes haben an dem Ergebnis des verflossenen Geschäftsjahres mitgewirkt, und wenn man berücksichtigt, dass, obwohl der Tarif von 35 Pf. pro Brennstunde auf 1. Juli 1898 auf 3 Pf. herabgesetzt wurde, der Centralenbetrieb dennoch einen im Vergleich zum Vorjahre höheren Umsatz von 50.000 Mk. ergeben hat, so kann dies Ergebnis als ein sehr befriedigendes bezeichnet werden. Die Länge der neu verlegten Kabel beträgt 29.750 m, die Gesammtlänge derselben 164.153 m. Die Maschinenstation erfuhr eine Verstärkung der Betriebsmittel dadurch, dass eine 290 PS Dampfdynamo gegen eine solche mit 630 PS ersetzt wurde. Erstere fand Verwendung in der Centrale Swinemünde. Bei der Centrale Greifenhagen ist die Zahl der angeschlossenen Lampen von 791 auf 1161 gewachsen. Die Thätigkeit der Installation übertrifft das Vorjahr wesentlich. Der Umsatz beziffert sich auf 340.000 Mk. (i. V. 265.000 Mk.) und der hieraus resultirende Gewinn 143.000 Mk. (i. V. 106.000 Mk.). Der Erneuerungsfonds I saldirt mit 20.332 Mk. Der vor zwei Jahren neugebildete Erneuerungsfonds II, welcher zur Verfügung der Gesellschaft steht, erhält dieses Jahr einen Zuwachs von 6411 Mk. und saldirt mit 18.311 Mk. Der Reservefond erreicht durch Zuführung des 4% igen letzten Emissions von 1 Million Mk., sowie 14.477 Mk. von dem diesjährigen Geschäftsüberschuss die statutenmässig vorgeschriebene Höhe (10% von Actiencapital) von 300.000 Mk. Die laut Vertrages an den Magistrat zu machenden Abführungen betragen zusammen 88.339 Mk. Infolge der laut Beschlusses der Generalversammlung vom 24. September 1898 erfolgten Capitalserhöhung von 500.000 Mk. repräsentirt das Actiencapital jetzt die Summe von 3,000.000 Mk., doch nehmen die neuen 500 Actien erst vom 1. Jänner 1899 ab an der Dividende Theil. Der Bruttogewinn betrug 481 484 Mk. (i. V. 405.718 Mk.), darunter Stromabsatz in Stettin 293.904 Mk. (i. V. 272.380 Mk., und Installationskosten 186.580 Mk. (i. V. 132.655 Mk.). Nach Abzug der Generalunkosten 64.777 Mk. (i. V. 62.358 Mk.) und die Abschreibungen 89.488 Mk. (i. V. 87.449 Mk.), so dass ein Reingewinn von 307.218 Mk. (i. V. 255.911 Mk.) verbleibt. Die Actionäre erhalten 8% Dividende auf 2,500.000 Mk. mit 200.000 Mk. und ebensoviel auf 500.000 Mk. auf ein halbes Jahr mit 20.000 Mk. (i. V. 7.5% auf 2,500.000 Mk. mit 187.500 Mk.). Der Gewinnantheil des Magistrats beträgt 21.846 Mk. (i. V. 14.718 Mk.).

Deutsche Kraftgas-Gesellschaft m. b. H. zu Berlin. Am 18. d. M. ist in Berlin von den beiden Elektricitätsfirmen Siemens & Halske Actien-Gesellschaft und Union Elektricitäts-Gesellschaft ohne Gesellschaft in's Leben gerufen worden. Dieselbe bezweckt die Ausnutzung jeglicher Kraftgase und speciell der Hochofengichtgase zu motorischer und sonstiger Verwendung. Insbesondere wird die Gesellschaft ihre Thätigkeit der Umwandlung der Hochofengase in Kraftgase und der Errichtung von elektrischen Centralen widmen. Die Gesellschaft hat die Gasmotor-Patente von Oechelhäuser für das In- und Ausland erworben und sich auch das Recht vorbehalten, kleinere Anlagen mit Gasmotoren der bisherigen Construction auszuführen, wo solches verlangt werden sollte. Durch das Zusammenwirken der beiden grossen Elektricitätsgesellschaften mit hervorragenden Maschinenbauanstalten, in erster Linie der Ascherslebener Maschinenbau Actien-Gesellschaft in Aschersleben, wird diese neue Gesellschaft in der Lage sein, ihren Abnehmern tadellose Anlagen unter weitgehendster Garantie zu liefern. Zum Director der neuen Gesellschaft ist der seitherige Obering enieur des Peiner Walzwerks, Herr Guido Pfützschke, ernannt worden.

Kabelwerke Rheydt, A.-G. in Rheydt. Die Gesellschaft, welche am 28. Februar 1898 gegründet wurde, begann mit ihren Anlagen im Frühjahr v. J. Bereits um die Mitte October 1898 konnte das erste Kabel gegeben werden, und seitdem von einem regelmässigen Betrieb erst mit Beginn des Jahres 1899 an zu rechnen ist. Der Rechnungsabschluss umfasst daher nur die Thätigkeit eines halben Jahres. Der Rohgewinn beziffert sich auf 11.431 Mk., während 16.599 Mk. zu Abschreibungen verwendet werden, sodass sich ein Fehlbetrag von 5169 Mk. ergibt, auf das 1,000.000 Mk. betragende Actiencapital sind noch 200.000 Mk. einzuzahlen. Die Rohstoffe, Halb- und Fertig-Erzeugnisse, sowie Kabel-Garnituren werden mit 149.790 Mk. aufgeführt.

Griechische Elektricitätsgesellschaft. In Athen hat sich eine griechische Elektricitätsgesellschaft gebildet, deren Capital 5 Millionen Drachmen beträgt. Gründer der Gesellschaft sind die amerikanische Firma Thomson Houston, die in Athen bereits eine Filiale besitzt, die Nationalbank von Griechenland, die Athener Bank, die Soc. Gén. d'Entreprises und einige Grossecapitalisten in Athen. Die Actien sollen nicht auf den Markt gebracht werden, sondern im Besitze der Gründer bleiben; 4 Millionen derselben übernimmt Thomson Houston, die Gesellschaft beabsichtigt die Uebernahme der elektrischen Beleuchtung in Athen, Piräus, Syra, Patras, Kalamä, Argostoli, sowie die Ausführung einer elektrischen Strassenbahn in Patras. Auch den Betrieb der Eisenbahnstrecke Athen—Piräus durch die Elektricität plant die Gesellschaft. Präsident ihres Aufsichtsrathes soll der Director der Nationalbank Griechenlands, St. v. Streit, werden.

Schluss der Redaction: 3. October 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 42. **WIEN, 15. October 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange. Von J. Sahulka. (Schluss.) 527
Vorschlag zu einer neuen Arbeitseinheit an Stelle der „Pferdekraft“. Von Friedrich Drexler 529
Die Aequivalenz von Dreiecks- und Sternschaltungen in Leitungsnetzen. Von A. E. Kennely 530
Aluminiumdrähte der Firma Jordan & Treier, Commandit-Gesellschaft in Wien 531
Ueber Versuche und Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen 533

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 536
Ausgeführte und projectirte Anlagen 537
Patent-Nachrichten 537
Briefe an die Redaction 538

Aichung von Elektricitätszählern und anderen elektrotechnischen Messapparaten in grossem Umfange.

J. Sahulka.

(Schluss.)

Laboratoriums-Einrichtung für die Aichung von Mehrphasenstrom-Apparaten.

Für die Aichung von Mehrphasenstrom-Zählern und Apparaten sind analoge Einrichtungen erforderlich wie für die Aichung von Apparaten für Einphasenstrom. Wie bereits bei Besprechung der maschinellen Anlage hervorgehoben wurde, kann zur Lieferung von Dreiphasenstrom ein 15 *PS* Generator verwendet werden, welcher von einem Gleichstrom-Motor getrieben wird. Die Tourenzahl und Klemmenspannung des Generators sind in erforderlicher Weise einzuregulieren. Da bei Mehrphasenstromzählern verschiedene Schaltungen angewendet sind und möglicher Weise noch andere Schaltungen zur Anwendung gelangen werden, ist es zweckmässig, keine Verkettung der drei Wickelungen des Generators, welche Ströme von je 120° Phasendifferenz liefern sollen, innerhalb des Generators zu machen; es sind vielmehr an die drei Wickelungen getrennte Leitungen anzuschliessen und in jene Laboratorien zu führen, welche für die Aichung der Mehrphasenstrom-Apparate bestimmt sind. Zwei Laboratorien sind für die Aichung unter den in der Einleitung angegebenen Bedingungen ausreichend; in jedem mögen mit Ausschaltern und Anschlussklemmen versehene Abzweigungen von den drei Stromkreisen gemacht werden. Die drei Stromkreise mögen der Kürze halber im Folgenden mit 1, 2, 3, die an die Anfänge der drei Generatoren-Wickelungen angeschlossenen Leitungen mit 1_a, 2_a, 3_a, die an die Enden angeschlossenen Leitungen mit 1_b, 2_b, 3_b bezeichnet werden; in gleicher Weise sollen auch die sechs Anschlussklemmen in jedem Laboratorium bezeichnet werden.

Um eine grössere Anzahl von Mehrphasenstromzählern gleichzeitig aichen zu können, ohne dass die Selbstinduction, welche die Zähler selbst im Stromkreise verursachen, eine nachtheilige Phasenverschiebung in dem Stromkreis bewirkt, möge die E. M. K. in jedem der drei Kreise normal zu circa 100 *V* gewählt werden. Die Wickelungen des Generators und die Anschlussleitungen mögen für 50 *A* dimensionirt sein, so dass Zähler, welche 50 *A* Strom in jedem Stromzweige erfordern, noch ohne Anwendung von Transformatoren für die Starkstromkreise geaicht werden können. Zur Regulirung der Stromstärke dienen in jedem Laboratorium drei Lampen-Rheostate, welche aus Lampen für circa 100 *V* Spannung bestehen sollen. Die Lampenzahl soll hinreichend gross gewählt werden, da bei der Aichung einer grösseren Zählerzahl auf die Rheostaten eine kleinere Spannungsdifferenz als 100 *V* entfällt. Die Rheostaten sollten daher bei 100 *V* Klemmenspannung, wenn alle Lampen eingeschaltet sind, noch mindestens 75 *A* Strom durchlassen.

In jedem Laboratorium kann man die Stromvertheilung mit Benützung der Dreiecks- oder Sternschaltung machen. Wenn die zu aichenden Zähler für Anlagen bestimmt sind, welche mit Benützung der Dreieckschaltung ausgeführt sind, so hat man die Klemmen 1_b und 2_a, 2_b und 3_a, 3_b und 1_a untereinander zu verbinden. An die so verbundenen Klemmenpaare sind drei Starkstromleitungen anzuschliessen, in welche die dickdrahtigen Spulen der Zähler und Wattmeter einzuschalten sind. An den Rheostaten ist ebenfalls die Endklemme je eines mit der Anfangsklemme des nächsten zu verbinden; an die drei so verbundenen Klemmenpaare sind die drei Starkstromleitungen anzuschliessen. Gewöhnlich enthalten die zu aichenden Zähler nur zwei dickdrahtige Spulen, welche daher nur in zwei von den drei Stromleitungen einzuschalten sind. Um eine vollkommene Symmetrie zu erzielen, kann man die Zählerspulen auf die drei Starkstromleitungen gleichmässig vertheilen; in diesem Falle hat man bei Einschaltung der Nebenschlusskreise der Zähler darauf Rücksicht zu nehmen, wie die dickdrahtigen Spulen eingeschaltet sind. Man kann eventuell die dickdrahtigen Spulen der zu aichenden Zähler in zwei Starkstromleitungen allein schalten und in die dritte Leitung Spulen von bereits geaichten Zählern oder Widerstände schalten. Wenn die Zahl der Zähler keine grosse ist, braucht man diese Ausgleichung nicht vorzunehmen.

Wenn die zu aichenden Zähler für Anlagen bestimmt sind, welche mit Benützung der Sternschaltung ausgeführt sind, so hat man die Anschlussklemmen 1_b, 2_b, 3_b untereinander zu verbinden und die drei Starkstromleitungen an die Klemmen 1_a, 2_a, 3_a anzuschliessen; ebenso sind an den Lampen-Rheostaten die drei End-

Digitized by Google

klemmen mit einander zu verbinden; an die anderen Klemmen sind die drei Starkstromleitungen anzuschliessen. Falls bei den Anlagen noch eine vierte Ausgleichsleitung in Anwendung und dieselbe für die Aichung der Zähler erforderlich ist, hat man von den mit einander verbundenen Anschlussklemmen 1_b 2_b 3_b eine Stromleitung zu den mit einander verbundenen Rheostaten-Klemmen zu führen. Bezüglich der Einschaltung der dickdrahtigen Zählerspulen gilt das zuvor Gesagte. Die Klemmenspannung an den Rheostaten beträgt in beiden Fällen, wenn man von den Verlusten in den Starkstromleitungen absieht, circa 100 *V*.

Falls in beiden Laboratorien gleichzeitig geaicht wird, müssen die Verbindungen der Anschlussklemmen in übereinstimmender Weise ausgeführt und sollten auch für die Zähler die gleichen Schaltungen angewendet werden. Man kann allerdings bei gleich geschalteten Anschlussklemmen in einem Laboratorium für die Zählerstromkreise die Dreiecks-, im anderen die Sternschaltung anwenden, doch würde im letzteren Falle auf jeden Zweig der Sternschaltung nur eine dreimal kleinere Spannung, bezw. circa 60 *V*, entfallen, als auf die Stromzweige der gleichzeitig angewendeten Dreieckschaltung, auf welche je 100 *V* entfällt.

Die Betriebsspannungen für die dünndrahtigen Kreise der Zähler und Wattmeter können entweder von den Starkstromleitungen direct abgenommen, oder mittelst Transformatoren, deren Primärkreise an die Starkstromleitungen vor den Zählern anzuschliessen sind, erzeugt werden; die Schaltungen sind bei Besprechung der Aichung von Apparaten für Einphasenstrom besprochen worden. Die secundären Kreise der Transformatoren müssen mit mehreren Anschlussklemmen versehen sein, um verschiedene Betriebsspannungen abnehmen zu können. Da im Falle der Variation der Betriebsspannung dieselbe in allen drei Stromzweigen einregulirt werden müsste, ist es zweckmässig, entweder nur mittelst des in den Erregerstromkreis der Dreiphasenstrom-Dynamo im Umformerraume eingeschalteten Regulirwiderstandes oder mittelst eines derartigen im Laboratorium befindlichen Regulirwiderstandes die Betriebsspannungen für alle drei Stromzweige gemeinschaftlich zu reguliren. Die kleinen zur Erzeugung höherer Betriebsspannungen erforderlichen Transformatoren brauchen daher mit keinen Schaltkurbeln versehen zu sein.

Zur Aichung der Zähler sind Wattmeter zu verwenden; zur Ablesung der Betriebsspannungen und Stromstärken können technische Messinstrumente verwendet werden, nach welchen die Einregulirung erfolgt.

Die Aichungen bei einseitiger Belastung nur eines Stromzweiges sind leicht ausführbar; man braucht nur zwei Lampen-Rheostate auszuschalten.

Für die Aichung von Zählern für grössere Stromstärken, als die Dynamo liefert, im angenommenen Falle für Zähler, welche mehr als 50 *A* Strom erfordern, sind drei Starkstrom-Transformatoren und drei Regulirwiderstände für niedrigere Voltzahl erforderlich. Die Transformatoren mögen ein Umsetzungs-Verhältnis 10:1 haben, so dass man aus den Secundärkreisen Ströme bis 500 *A* bei 10 *V* entnehmen kann; die Regulirwiderstände sollen möglichst inductionslos und für 10 *V* Spannungsdifferenz dimensionirt sein. Bei Anwendung der Transformatoren für die Aichung der Zähler für grosse Stromstärken darf die Zahl der Zähler, welche gleichzeitig geaicht werden, stets nur gering sein, damit nicht die Betriebsspannung von 10 *V* in den Zählerspulen allein consumirt und dadurch eine nachtheilige Phasenverschiebung zwischen den Strömen und den Klemmenspannungen, an welche die dünndrahtigen Kreise angeschlossen sind, bewirkt wird. Im allgemeinen ist die Zahl der Zähler für grössere Stromstärken als 50 *A* gering und kann daher mit der beschriebenen Einrichtung das Anslangen gefunden werden. Wenn man jedoch auch Zähler für etwas grössere Stromstärken, z. B. bis 100 *A* ohne Benützung von Transformatoren für die Starkstromkreise aichen will, so kann man einen Umformer für grössere Leistung, z. B. für 40 *PS*, wählen und denselben, wenn Zähler für 100 *A* zu aichen sind, mittelst des Stromes der parallel zu schaltenden beiden Gleichstrom-Generatoren oder eines Gleichstrom-Generators und einer parallel geschalteten Accumulatoren-Batterie antreiben.

Für die Aichung der Zähler für Zweiphasenstrom kann man als Stromquelle ebenfalls den Gleichstrom-Dreiphasenstrom-Umformer benützen. Man braucht nur zwei Wickelungen gegenzuschalten und erhält dadurch eine E. M. K., welche im Vergleiche zu der in der dritten Wickelung erzeugten E. M. K. um 90° in der Phase verschoben ist. Man hat daher im Laboratorium die Klemmen 2_b und 3_b mit einander zu verbinden. Sind die in den drei Stromkreisen 1, 2, 3 erzeugten elektromotorischen Kräfte bezw. gleich $E \sin x$, $E \sin (x - 120)$, $E \sin (x - 240)$, so besteht zwischen den Klemmen 3_a und 2_a die E. M. K.:

$$E \sin (x - 240) - E \sin (x - 120) = E \sqrt{3} . \cos x.$$

Dieselbe ist im Vergleiche zu der zwischen den Klemmen 1_a und 2_a bestehenden E. M. K.: $E \sin x$, um 90° in der Phase verschoben. Wenn die Klemmenspannung zwischen 1_a und 1_b gleich 100 *V* ist, so ist die zwischen 3_a und 2_a gleich 173 *V*. An diese vier freien Klemmen sind die Starkstromleitungen anzuschliessen. In dem an die Klemmen 1_a und 1_b angeschlossenen Stromkreise dient ein Lampen-Rheostat, in dem an die Klemmen 3_a und 2_a angeschlossenen Kreise die beiden anderen Lampen-Rheostate, welche in Serie zu schalten sind, zur Regulirung der Stromstärke.

Da durch die Zähler infolge ihrer Wickelung eine gewisse Selbstinduction in die Stromkreise hineinkommt, so würde in dem Falle, wenn eine sehr grosse Zahl von Zählern gleichzeitig geaicht wird, eventuell die in den Stromkreisen durch die Zähler erzeugte Phasenverschiebung zwischen Strom- und Klemmenspannung nicht mehr sehr klein, bezw. vernachlässigbar sein. In diesem Falle würde, da die in den beiden Stromkreisen wirkenden E. M. Ke. ungleich sind, im angenommenen Falle 100 *V* und 173 *V*, auch die in beiden Stromkreisen erzeugten Phasenverschiebungen nicht gleich gross sein, und daher wäre die Phasendifferenz der beiden Ströme nicht genau gleich 90°. Damit der Einfluss kein merklicher sei, wurde die E. M. K. in den Wickelungen des Dreiphasenstrom-Generators absichtlich hoch, bezw. gleich 100 *V* gewählt, damit auch in dem Falle, wenn etwa 20 Zähler für Zweiphasenstrom gleichzeitig geaicht werden, der nachtheilige Einfluss der Selbstinduction der Zählerspulen belanglos sei. Ueberdies muss bemerkt werden, dass die zur Messung der Energie, welche in einer Zweiphasenstrom-Anlage verbraucht wird, dienenden Zähler wohl stets ihrem Wesen nach Doppelzähler sein werden, wobei der eine Zähler die in einem Stromzweige, der andere, die im zweiten Stromzweige ver-

Digitized by Google

brauchte Energie misst und nur beide Zähler dasselbe Registrirwerk beeinflussen und mit einem gemeinschaftlichen Gehäuse umschlossen sind. In diesem Falle kann bei Anwendung der beschriebenen Anordnung auch in dem Falle, wenn die Zählerzahl eine sehr grosse und daher die Phasendifferenz der beiden Ströme nicht genau gleich 90° ist, dieser Umstand wohl kaum von nachtheiliger Wirkung sein, weil die Zähler ihrer Beschaffenheit nach die in jedem Kreise verbrauchte Energie für sich messen und gemeinschaftlich registriren.

Bezüglich des Anschlusses der Nebenschlusskreise der Zähler, bezüglich der Aichung bei einseitiger Belastung und der Aichung der Zähler für grosse Stromstärken gilt das bereits bei Besprechung der Aichung der Dreiphasenstromzähler Gesagte.

Einrichtung von Zweig-Laboratorien.

In der Einleitung *) wurde bereits erwähnt, dass zur Aichung der Zähler erforderlichen Falles Zweig-Laboratorien errichtet werden können, welche aber nur für die Aichung der an Ort und Stelle verwendeten Zähler bestimmt sein sollen und daher eine sehr einfache Einrichtung erhalten können. Die Ströme sollen aus einem Strassennetze entnommen werden.

Ist das Vertheilungsnetz ein Gleichstrom-Mehrleitersystem-Netz, so hat man von sämmtlichen Leitern des Netzes Abzweigungen zu machen und in das Laboratorium zu führen; nur zwei Abzweigungen, deren Spannungsdifferenz gleich ist der Einzelspannung des Netzes, brauchen für stärkere Ströme dimensionirt zu sein. An die Anschlussklemmen dieser beiden Abzweigungen ist ein Starkstromkreis anzuschliessen, in welchen die dickdrahtigen Spulen der Messapparate und der zu aichenden Zähler, sowie ein Lampen-Rheostat einzuschalten sind. Die Nebenschlusskreise der Messapparate und Zähler sind in gleicher Weise, wie früher erörtert wurde, an eine Spannungs-Doppelleitung anzuschliessen, welche entweder an dieselben Anschlussklemmen wie die Starkstromleitungen oder, wenn eine höhere Betriebsspannung erforderlich ist, an andere Anschlussklemmen anzuschalten ist. Die Aichung der Mehrleitersystem-Zähler erfolgt in gleicher Weise, da man, wie früher besprochen wurde, dieselben nur bei gleichmässiger Belastung aller Zweige und bei einseitiger Belastung nur je eines Zweiges zu aichen braucht und daher stets nur ein Starkstromkreis erforderlich ist.

Wenn das Vertheilungsnetz ein Einphasen-Wechselstromnetz ist, so schaltet man an den Secundärkreis des Transformators, dessen Klemmenspannung die übliche sein möge, den Starkstromkreis, welcher die dickdrahtigen Spulen der Zähler und den Lampen-Rheostaten enthält, in gleicher Weise an, wie gesagt wurde. Die Spannungs-Doppelleitung für die Nebenschlusskreise kann entweder ebenfalls an den Secundärkreis des Transformators oder, wenn eine höhere Spannung erforderlich ist, an den Secundärkreis eines zur Erhöhung der Spannung dienenden kleinen Transformators angeschlossen werden.

In analoger Weise sind auch die Einrichtung für die Aichung von Mehrphasenstrom-Zählern zu machen. Für Stromregulirung braucht man Lampen-Rheostate, zur eventuellen Spannungserhöhung kleine Transformatoren.

*) Heft 38, Seite 486.

Als Messapparate können in allen Fällen Wattmeter oder, um continuirliche Ablesungen zu vermeiden, verlässlich functionirende Zähler, welche zeitweise nachzuaichen sind, dienen; der Controlle halber sollten im letzteren Falle zur Messung immer zwei Zähler verwendet werden.

Vorschlag zu einer neuen Arbeitseinheit an Stelle der „Pferdekraft."

Von **Friedrich Drexler**, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur und Elektrotechniker.

Das neunzehnte Jahrhundert wird in ungefähr fünfviertel Jahren zu Ende sein. Wir Techniker können wohl mit grösster Befriedigung auf diesen grossen Zeitabschnitt zurückblicken, in welchem der menschliche Geist die grössten Erfindungen und Errungenschaften auf allen technischen Gebieten geschaffen hat, die jemals zu verzeichnen waren. Der Maschinenbau und die Elektrotechnik insbesondere haben sich mit enormer Raschheit zu einem Grade der Vollkommenheit emporgearbeitet, wie dies früher auf keinem Felde menschlicher Thätigkeit zu beobachten war.

Das metrische System hat sich mit Ausnahme der conservativen Länder, England und Amerika, in allen Culturstaaten eingebürgert und auch diese Länder beginnen, es wenigstens theilweise anzuwenden, da sie dessen grosse Vortheile anerkennen müssen.

Obwohl wir nun bereits seit Jahrzehnten gewöhnt sind, allen unseren technischen und wissenschaftlichen Berechnungen das metrische System als ein dekadisches System von eminenter Bequemlichkeit zu Grunde zu legen, so ist dennoch bis auf den heutigen Tag eine Einheit mitgeschleppt worden, die nicht nur in ein dekadisches System gar nicht hineinpasst, sondern auch in ihrer Bezeichnung so unpassend ist, dass es dringend nothwendig erscheint, dieselbe durch eine dem heutigen Stande der Technik entsprechende zu ersetzen.

Diese Einheit ist die Pferdestärke, gewöhnlich, und noch unpassender Pferdekraft genannt. Dieser Ausdruck hat sich im Maschinenbau und auch in der Elektrotechnik so stark eingebürgert, dass es vielleicht auf den ersten Augenblick schwierig erscheinen mag, denselben auszumerzen und durch einen anderen ersetzen zu wollen.

Wenn man aber bedenkt, dass dem technisch Gebildeten hiebei doch stets nur das Aequivalent von 75 m/kg und nie die Leistung eines Pferdes vorschweht, und der technisch Ungebildete sich eigentlich gar nichts darunter vorstellen kann, wenn z. B. von einer Maschine von 500 Pferden die Rede ist; wenn man weiters bedenkt, dass in unserem Zeitalter der Automobile und elektrischen Strassenbahnwagen das Pferd als Motor ohnedies immer mehr verschwindet, und wenn man — last not least — erwägt, dass ein gewöhnliches Pferd gar nicht imstande ist, auf die Dauer das zu leisten, was wir unter einer Pferdestärke verstehen, nämlich 75 m/kg, so kommt man zu dem Schlusse, dass weder die Einheit als solche, noch deren übliche Bezeichnung irgend eine Existenzberechtigung mehr besitzt.

Mein Vorschlag geht nun dahin, dass **100 m/kg** als technische Arbeitseinheit genommen, und diese Grösse mit dem Namen Leistungseinheit oder kurzweg Einheit belegt werde. Das letztere Wort wäre ein kürzeres als Pferdestärke oder Pferdekraft, und jeder Techniker wird leicht verstehen können,

Digitized by Google

was beispielsweise unter einer Dampfmaschine von 250 Einheiten oder einer Turbine von 60 Einheiten gemeint ist. Auch das industrielle Publikum wird sich bald an diese Bezeichnung gewöhnen, wie dies ja bei Einführung eines neuen Mass- oder Münzsystemes auch der Fall ist.

Die symbolische Bezeichnung für dieselbe wäre:

E_e für effective Einheit,

E_i für indicirte Einheit.

In der Elektrotechnik ist es Gebrauch geworden, die zahlreichen auf diesem Gebiete vorkommenden Masseinheiten mit den Namen berühmter Männer zu belegen. Leider ist der Name „Watt" als Bezeichnung der Einheit der elektrischen Energie bereits vergriffen; er hätte sich sehr gut für die oben vorgeschlagene Einheit von 100 *m/kg* geeignet. Vielleicht findet sich noch irgend eine passende Benennung hiefür, und bitte ich die geehrten Leser diesbezügliche Vorschläge zu machen.

Die neue Einheit stünde zum absoluten Masssystem der Elektrotechnik in folgender einfacher Beziehung:

$$100\ m/kg = 981\ W.$$

Die Zahl ist leicht zu merken, da sie dieselben Ziffern besitzt, wie die Zahl für die Beschleunigung der Schwere $g = 981$, wogegen die Pferdestärke 736 *W* als Aequivalent hat, welche Zahl frisch memorirt werden muss.

Für technische Rechnungen und für Ueberschläge im Kopfe würde vollkommen genügen, statt 981 die runde Zahl 1000 zu setzen, welche nur um ca. 2 % grösser ist. Man hätte also 1 Einheit nahezu gleich 1000 *W* oder 1 *KW*. Ist z. B. zu bestimmen, welche elektrische Leistung eine Dynamomaschine in Kilowatt gibt, wenn ihr Wirkungsgrad bei Vollast mit 94 % gegeben ist und sie von einer Dampfmaschine mit 200 neuen Einheiten angetrieben wird, so ist das Resultat $200 \times 0{\cdot}94 = 188\ KW$, was leicht im Kopfe berechnet werden kann. Dagegen würde man dies nicht imstande sein, wenn es sich darum handelt, ein ähnliches Beispiel für 200 Pferde bei 94% Wirkungsgrad auszurechnen:

$$200 \times 736 \times 0{\cdot}94 = 138368\ W \text{ oder } 138{\cdot}4\ KW.$$

Aehnlich ist es bei Berechnungen an Elektromotoren:

1. Beispiel. Ein Motor gibt an seiner Welle 60 (neue) Einheiten ab; wie viele Kilowatt müssen ihm zugeführt werden, wenn sein Wirkungsgrad 90% beträgt?

60 (neue) Einheiten sind nahezu $= 60\ KW$; $0{\cdot}9 = 66{\cdot}6\ KW$.

Würde dieser Motor 60 Pferde abgeben, so stellte sich die Rechnung so:

$$\frac{60 \times 736}{0{\cdot}9} = 49066\ W \text{ oder } 49\ KW.$$

2. Beispiel. Einem Motor werden 66 *KW* elektrische Energie zugeführt; wie viel leistet er bei einem Wirkungsgrade von 90 %?

$66 \times 0{\cdot}9 = 59{\cdot}4\ KW$ oder ca. 59 (neue) Einheiten.

Zur Bestimmung bisheriger Pferdekräfte wäre die Rechnung complicirter und nicht im Kopfe auszuführen:

$$\frac{66000 \times 0{\cdot}9}{736} = 80{\cdot}6\ PS.$$

Ich zweifle nicht, dass dieser Vorschlag in Fachkreisen Anwerth finden werde. Es wäre bei uns die Aufgabe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und des Elektrotechnischen Vereines, die officielle Einführung dieser Einheit durchzusetzen, so dass dieselbe wenigstens vom Beginne des neuen Jahrhunderts an im Gebrauch käme.

Die Aequivalenz von Dreiecks- und Sternschaltungen in Leitungsnetzen.

Von A. E. Kennely.*)

Bei Berechnungen von Leitungsnetzen führt die nachfolgende Regel sehr häufig zu wesentlichen Vereinfachungen:

Jeder Dreiecksschaltung entspricht eine äquivalente Sternschaltung, so dass die eine durch die andere ersetzt werden kann, ohne die Vertheilung der Elektricität ausserhalb zu stören.

So kann das aus den drei Impedanzen $Z_1\ Z_2\ Z_3$ gebildete Dreieck immer durch die aus den Impedanzen $Z_a\ Z_b\ Z_c$ gebildete Sternschaltung ersetzt werden, wobei zwischen $Z_a\ Z_b\ Z_c$ und $Z_1\ Z_2\ Z_3$ bestimmte numerische Beziehungen bestehen.

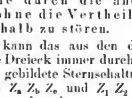


Fig. 1.

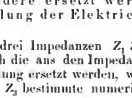


Fig. 2.

Nehmen wir beispielsweise an, wir hätten die Impedanz der Wheatstone'schen Brücke zwischen den Punkten *A* und *C* zu bestimmen; die Rechnung ist im allgemeinen sehr schwierig und zeitraubend, die Formel nicht leicht zu merken; wenn wir aber das Dreieck *BCD* (Fig. 3) durch die äquivalente Sternschaltung (Fig. 4) oder den von den Zweigen *DA*, *DB*, *DC* gebildeten Stern durch das äquivalente Dreieck (Fig. 5) ersetzen, dann wird die Rechnung sehr einfach.

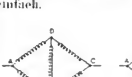


Fig. 3.

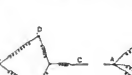


Fig. 4.

Fig. 5.

Die Formel zur Berechnung der Impedanz eines Zweiges der Sternschaltung aus den Impedanzwerthen der entsprechenden Dreieckschaltung ist folgende:

$$Z_a = \frac{Z_1 Z_3}{Z_1 + Z_2 + Z_3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 1)$$

Durch cyclische Permutation erhält man die übrigen Werthe. Die Regel ist leicht zu merken:

Die Impedanz eines Zweiges der Sternschaltung ist gleich dem Producte der Impedanzen, die in dem correspondirenden

*) „Electrical World and Engineer", vol 34, Nr. 19.

Digitized by Google

Punkte der entsprechenden Dreiecksschaltung zusammentreffen, getheilt durch die Summe der Impedanzen.

Um umgekehrt von einer gegebenen Sternschaltung zu der äquivalenten Dreiecksschaltung zu kommen, hat man sich der folgenden Formeln zu bedienen:

$$y_1 = \frac{y_a y_b}{y_a + y_b + y_c} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

Hierin sind y die reciproken Werthe der entsprechenden Z der früheren Bezeichnung.

Die Regel lautet demnach:

Der reciproke Werth der Impedanz einer Dreiecksseite ist gleich dem Producte der reciproken Impedanzen der äquivalenten Sternschaltung, die an den correspondirenden Punkten angeschlossen sind, dividirt durch die Summe der reciproken Impedanzen.

Wir haben bisher vorausgesetzt, dass die Zweige der Dreiecks- und Sternschaltung nicht der Sitz von elektromotorischen Kräften ist; die Wirkung solcher lässt sich aber leicht in Rechnung ziehen.

Nehmen wir an, die Seiten einer Dreiecksschaltung seien der Sitz von irgendwelchen elektromotorischen Kräften, gleichgiltig, ob gleichgerichteten oder wechselnden. Um für diese Dreiecksschaltung die entsprechende Sternschaltung zu finden, verfährt man zuerst nach Formel 1, als wenn keine elektromotorische Kraft vorhanden wäre und berechnet die Impedanz der Zweige der Sternschaltung. Es ist nun jetzt nur nothwendig, die Grösse jener elektromotorischen Kräfte zu finden, welche in die Zweige der Sternschaltung eingefügt werden müssen, damit in der Vertheilung der Elektricität ausserhalb durch den Ersatz der Dreiecksschaltung durch die äquivalente Sternschaltung keine Aenderung eintritt.

Man zeichne das Diagramm der Vectoren der elektromotorischen Kräfte der Dreiecksseiten, denke sich in den Endpunkten Massen angeordnet, die der Zahl nach gleich sind den reciproken Impedanzen der entsprechenden Zweige der Sternschaltung und suche den Schwerpunkt dieses so belasteten Dreieckes. Die Verbindungslinien dieses Punktes mit den Endpunkten des Dreieckes stellen die elektromotorischen Kräfte der Grösse und Phase nach vor, die in die Zweige der äquivalenten Sternschaltung eingefügt werden müssen.

Nehmen wir an, die Zweige einer Dreiecksschaltung haben die Impedanzen $Z_1 = 0{\cdot}5\ \Omega$, $Z_2 = 0{\cdot}4\ \Omega$, $Z_3 = 0{\cdot}6\ \Omega$ mit den elektromotorischen Kräften

$e_1 = 100\ V$, $e_2 = 95\ V$ und $\varphi_2 = 118^0\ 21'$, $e_3 = 100\ V$ und $\varphi_3 = 123^0\ 18'$.

Wir finden aus Formel 1 die Impedanzen der Zweige der Sternschaltung:

$$Z_a = 0{\cdot}2\ \Omega \quad \text{sonach } y_a = \frac{1}{Z_a} = 5$$

$$Z_b = 0{\cdot}1333\ \Omega \quad \text{,} \quad y_b = \frac{1}{Z_b} = 7{\cdot}5$$

$$Z_c = 0{\cdot}16\ \Omega \quad \text{,} \quad y_c = \frac{1}{Z_c} = 6{\cdot}25$$

Fig. 6 zeigt das Vector-Diagramm $A\,B\,C$ mit den an den Ecken befindlichen Massen 5, 7·5 und 6·25. Der Punkt D ist der Schwerpunkt dieser Massen, gefunden nach bekannten Regeln der Statik, und die punktirten Linien $D\,A$, $D\,B$, $D\,C$ stellen der Grösse und Phase nach die in die Zweige der äquivalenten Sternschaltung einzufügenden elektromotorischen Kräfte dar.

Fig. 6.

Fig. 7.

In einem zweiten Beispiele (Fig. 7) sei in einem Zweige des Dreieckes eine gleichgerichtete elektromotorische Kraft $e_1 = 100\ V$ eingeschaltet; die Impedanzen der Zweige seien $Z_1 = 0{\cdot}2\ \Omega$, $Z_2 = 0{\cdot}3\ \Omega$, $Z_3 = 1{\cdot}5\ \Omega$.

Nach Formel 1 erhalten wir $Z_a = 0{\cdot}15\ \Omega$, $Z_b = 0{\cdot}03\ \Omega$, $Z_c = 0{\cdot}225\ \Omega$ und daraus $y_a = 6\frac{2}{3}$, $y_b = 33\frac{1}{3}$, $y_c = 4\frac{4}{9}$.

Im Dreieck circulirt ein Gleichstrom von 50 A und erzeugt die in Fig. 8 angedeuteten Spannungen, nämlich $e_1 = 90\ V$, $e_2 = -15\ V$, $e_3 = -75\ V$.

Ziehen wir das Vector-Diagramm, so erhalten wir die geraden Linien $A\,B$, $A\,C$, $B\,C$ der Fig. 9.

Fig. 8.

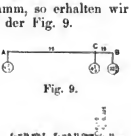


Fig. 9.

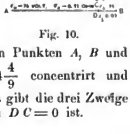


Fig. 10.

Wir denken uns nun in den Punkten A, B und C die Massen $6\frac{2}{3}$, $33\frac{1}{3}$ und $4\frac{4}{9}$ concentrirt und finden den Schwerpunkt in C; dies gibt die drei Zweige $D\,A$, $D\,B$, $D\,C$ der Fig. 10, wobei $D\,C = 0$ ist.

Fig. 11.

Fig. 11 stellt nun die äquivalente Sternschaltung vor und zeigt die elektromotorischen Kräfte und Widerstände der einzelnen Zweige. Die Spannungs- und Stromvertheilung ausserhalb des Dreieckes in Fig. 8 wird genau die gleiche sein, wie ausserhalb des in Fig. 11 gezeichneten Sternes.

Die hier angegebenen Regeln sind in Dreiphasennetzen mit Delta- und Sternschaltungen mit Vortheil zu verwenden. *X. Y. Z.*

Aluminiumdrähte der Firma Jordan & Treier, Commandit-Gesellschaft, Wien.

In einer Zeit, wie der gegenwärtigen, wo durch das gemeinsame Vorgehen einer Finanzgruppe in den Vereinigten Staaten der Kupferpreis auf ein Niveau

Digitized by Google

getrieben worden ist, das er seit der Bildung eines ähnlichen Ringes im Jahre 1889 nicht mehr innegehabt hat, erscheint es als ein wohl begreifliches Mittel der Selbstvertheidigung, dass die Elektrotechnik auf Mittel und Wege sinnt, nach Möglichkeit für das rothe Metall einen gleichwerthigen Ersatz ausfindig zu machen.

Aller Voraussicht nach dürfte ein solcher im Aluminium zu finden sein.

Aluminium besitzt bei einem specifischen Gewichte von 2·6 eine Leitfähigkeit, die sich zu der des Kupfers verhält wie 1:1·7. Um gleiche Leitfähigkeiten zu erhalten, sind daher die benöthigten Kupferquerschnitte von blanken Drähten, Seilen oder Kabeln mit 1·7 zu multiplicieren.

Nach dem oben Gesagten ergibt sich unter Berücksichtigung der specifischen Gewichte und der Leitfähigkeiten der Paritätspreis für Kupfer aus der Formel:

$$Cu = \frac{Al \cdot 1{\cdot}7 \cdot 2{\cdot}6}{8{\cdot}9},$$

wobei Cu den Preis des Kupfers, Al den Preis des Aluminiums bedeutet.

Mit Berücksichtigung der gegenwärtigen Aluminiumpreise, sowie infolge Benützung vorzüglicher, eigens dazu hergestellter Fabrikations-Einrichtungen kann bis auf weiteres Aluminiumdraht bis 1·4 *mm* Durchmesser zu einem Preise von freibleibend Kr. 3·80 per Kilogramm verzollt franco Wien geliefert werden.

Setzt man dementsprechend als Preis von Aluminiumdraht Kr. 3·80 in obige Formel ein, so ergibt sich der Paritätswerth des Kupferdrahtes zu Kr. 1·90, während unter Berücksichtigung der Rohkupferpreise bei Herausgabe dieser Mittheilung in Wirklichkeit Kupferdraht bis 1·4 *mm* Durchmesser kaum unter Kr. 2·30 geliefert werden kann. Es ergibt sich somit bei Verwendung von Aluminium eine Ersparnis von circa 20%.

Wenn nun auch bei isolirten Kabeln ein sehr wesentlicher Theil dieser Ersparnis durch die Mehrkosten der Isolation entsprechend dem stärkeren Seildurchmesser wieder absorbirt wird, so steht der Verwendung des Aluminiums für blanke Leitungen, seien dieselben massiv oder verseilt, vor Allem aber auch für Blitzableiterleitungen, nichts im Wege.

Allerdings muss bei oberirdischen Leitungen in Betracht gezogen werden, dass die Festigkeit des Aluminiums geringer ist als die des hartgezogenen Kupfers. Immerhin ist es mittelst eines besonderen Bearbeitungsverfahrens gelungen, die in nachstehender Tabelle zusammengestellten Festigkeitswerthe zu erzielen.

Die angestellten Zerreissversuche ergaben:

Drahtdurchmesser mm	Querschnitte mm²	Länge m	Belastung per mm²	Dehnung cm
1·0	0·785	1·0	26·000	20·0
1·5	1·767	1·0	23·000	20·0
2·0	3·142	1·0	23·000	30·0
2·5	4·909	1·0	22·000	30·0
3·0	7·069	1·0	20·000	30·0
3·5	9·621	1·0	20·000	32·0
4·0	12·566	1·0	19·000	32·0
4·5	15·904	1·0	19·000	37·0

Da zur Erzielung gleicher Leitfähigkeit die Querschnitte des Kupfers mit 1·7 multiplicirt werden müssen, so ergibt sich eine beinahe gleiche Totalzugfestigkeit, während das Gewicht immerhin nur halb so gross als das einer gleichwerthigen Kupferleitung ist.

Gerade dieser Umstand dürfte in vielen Fällen, vor allem auch bei oberirdischen Leitungen, bei denen ein grösserer Mastenabstand angewandt werden kann, von nicht zu unterschätzendem Vortheile sein.

Aus diesem Grunde dürften Aluminiumdrähte sich auch sehr gut für Trolleyleitungen bewähren, da infolge des geringen Gewichtes trotz des zur Erzielung der Leitfähigkeit grösseren Querschnittes die Spannweiten grösser gewählt werden können und hieraus neben dem billigeren Materialpreise auch Ersparnisse an Garniturtheilen resultiren. Die Verbindungen der einzelnen Längen können nach Fig. 3 und 4 hergestellt werden.

Des Weiteren spricht für die Verwendung von Aluminiumdraht die Thatsache, dass dieses silberweisse Metall gegen die oxydirenden Einflüsse der Luft, sowie des Wassers eine hohe Widerstandsfähigkeit besitzt. Nur von Salzsäure, sowie von Alkalien wird es angegriffen.

Fig. 1.

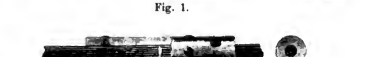


Fig. 2.

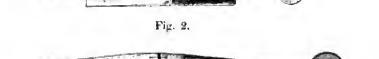


Fig. 3.

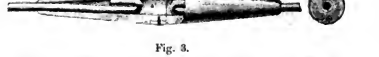


Fig. 4.

Ein Nachtheil des Aluminiums besteht bekanntlich in seiner schwierigen Löthbarkeit. Auf Grund eingehender Versuche kann nun eine völlig einwandfreie und dauerhafte Verbindung zwischen Aluminiumdrähten hergestellt werden und ist es daher möglich, Adern, sowie Seile in beliebigen Längen bis zu 800 *kg* zu liefern. Auf Montagen sind der grösseren Einfachheit wegen bei einfachen Drähten aus Aluminium hergestellte Verbindungsmuffen zu empfehlen, wie nachstehend in Fig. 2, 3 und 4 angedeutet, wobei in Fig. 2 die geradegestossenen Enden des Drahtes von jeder Seite bis in die Mitte der Muffe eingesteckt, die versetzt angeordneten Stellschrauben angezogen werden und dann von beiden Seiten flüssiges Löthzinn zur Ausfüllung der Hohlräume eingegossen wird.

Bei Verwendung der Construction nach Fig. 3 ist die Muffe auseinanderzuschrauben, jede Hälfte auf das betreffende Drahtende zu stecken und diese Enden entweder, wie in der Skizze angegeben, umzubiegen oder mittelst Feilkloben und Hammer anzustauchen, alsdann ist die Muffe zusammenzuschrauben und durch zwei in die sichtbaren Löcher einzutreibende Stifte zu sichern. Die in Fig. 4 dargestellte Muffe ist jedenfalls die einfachste und praktischste, da keinerlei leicht

Digitized by Google

zu beschädigende drehbare Theile, wie gewinde, Schrauben u. s. w., vorhanden sind. Die Drahtenden werden von beiden Seiten in die Muffe gesteckt und durch seitliches Biegen durchgezogen, mittelst Feilkloben und Hammer angestaucht und zurückgezogen; die conisch gearbeiteten Löcher verhindern dann ein Herausziehen der Enden und stellen gleichzeitig infolge des nach aussen wirkenden Zuges eine ausserordentlich innige Verbindung her.

Bei Seilen, sowie zum Anschlusse an Gestänge oder Platten bei Blitzableitern eignen sich Muffen oder Verschraubungen nach Skizze Fig. 1 und 2.

Bei Verwendung der Muffen Fig. 1 wird erst ein Ende des Seiles in die Muffe gesteckt und in dieses Ende ein runder Keil mit einem Loch in der Mitte so eingetrieben, dass der Mitteldraht des Seiles in das erwähnte Loch zu liegen kommt; hierauf wird dieses Ende fest angezogen, der zweite runde Keil in das andere offene Ende der Muffe gesteckt und das zweite Seilende mittelst Zange so in diesen Keil getrieben, dass der Mitteldraht ebenfalls in das Loch des Keiles zu liegen kommt. Nachdem dann die Seilenden stramm gezogen sind, werden die in der Muffe verbleibenden Hohlräume mittelst Lötzinns durch die beiden an jedem Ende der Muffe angeordneten Schlitze ausgefüllt. Die Verwendung der Muffen Fig. 2 ist genau wie bei massiven Drähten.

Ueber Versuche zur Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen.*)

Der Umstand, dass in Italien die Einführung des elektrischen Betriebes auf dem gesammten Eisenbahnnetz oder einem Theile davon insofern von besonderer Wichtigkeit ist, als das Land arm an Steinkohlen, dagegen reich an natürlichen Wasserkräften ist, hat dort einer lebhaften Bewegung zu Gunsten des elektrischen Betriebes Vorschub geleistet.

Die zur Erzeugung der Elektricität erforderlichen Wasserkräfte sind reichlich vorhanden, schon vor Jahren hat man festgestellt, dass Italien in seinen Gebirgsflüssen über 5,000.000 *PS* verfügt, die jederzeit nutzbar gemacht werden können. Ein erster und grosser Schritt zur Verwirklichung der auf die Nutzbarmachung dieser Wasserkräfte abzielenden Pläne ist der gewesen, dass man versucht hat, die Speculation von ihrem Erwerb thunlichst fern zu halten, um sie dem Staate und den grossen Eisenbahngesellschaften zu sichern. Wenn die hierauf abzielenden Bestrebungen auch nicht immer von Erfolg gekrönt gewesen sind, so ist doch im Verwaltungswege einiges geschehen, was wenigstens die wildeste Speculation hintanhalten dürfte.

Ein bemerkenswerther Anfang zur Verwerthung der in den Flüssen und Wasserfällen Italiens vorhandenen Kräfte ist bereits bei der Anlage und Betriebsführung der Strassenbahnen gemacht worden, von denen sich Beispiele vorfinden, die an Bedeutung und Interesse nicht hinter den besten Ausführungen der ersten Industriestaaten zurückstehen. Erwähnenswerth ist in dieser Hinsicht das 60 *km* umfassende Strassenbahnnetz in Mailand, das mit Elektricität betrieben wird, zu deren Erzeugung der Addafluss bei Paderno die Kraft hergibt. Dann sind die Strassenbahnen in Rom zu nennen, zwar weniger bedeutend an Ausdehnung, aber dafür um so bemerkenswerther wegen der Geländeschwierigkeiten, die sich in der Siebenhügelstadt ihrem Bau und Betrieb entgegengestellt haben. Dort wird die Kraft der berühmten Wasserfälle von Tivoli in elektrische Energie umgewandelt, wobei man jedoch das Wasser soweit unterhalb entnimmt, dass die alljährlich von vielen Reisenden bewunderten Fälle nicht an ihrer Grossartigkeit Einbusse erlitten haben. Am interessantesten sind aber die Strassenbahnen in Genua, wo man Aufgaben zu bewältigen hatte, die lange Zeit als unlösbar angesehen wurden. Die elektrischen Strassenbahnen steigen an den Abhängen der Berge empor, die der Stadt ihr amphitheatralisches Aussehen geben; die einzelnen Höhenunterschiede werden theilweise unter Anlage von Spiraltunneln überwunden, deren Herstellung es ermöglicht hat, die engen Strassen der Stadt zu vermeiden, die wegen der an ihnen liegenden werthvollen Paläste nicht erweiterungsfähig sind. Ferner sind die Strassenbahnen in Florenz, Neapel und Livorno als bedeutend hervorzuheben.

Ueber die Art und Weise, wie der elektrische Betrieb auf dem grossen Eisenbahnnetze oder einzelnen Linien einzurichten sein wird, ist man sich keineswegs schon klar. Im allgemeinen hält man es für vortheilhaft, ihn zunächst bei den Gebirgsbahnen anzuwenden, wo der Dampfbetrieb die grössten Uebelstände aufweist und am theuersten ist; ferner bei den Vorortebahnen grosser Städte. Dann will man zu gewissen Verbindungslinien übergehen, auf denen aus Betriebsrücksichten blos wenige Züge fahren, die den Verkehr nur unvollkommen bewältigen und zu seiner Entwickelung fast gar nichts beitragen. Ein ferneres Arbeitsfeld sollen die Transitlinien bieten, wie die Giovibahn, die Alpen- und die Apenninenbahnen, mit ihren bekannten, durch den Dampfbetrieb hervorgerufenen Uebelständen. Endlich will man auch andere geeignete Bahnen für den elektrischen Betrieb in Aussicht nehmen, bei denen er dem Dampfbetriebe gegenüber als unzweifelhaft billiger nachgewiesen werden kann und, wenn die Fortschritte der Elektrotechnik und des Eisenbahnbetriebes alle entgegenstehenden Schwierigkeiten wider Erwarten beseitigen sollten, sich auch an die grossen durchgehenden Linien mit schweren und dichten Verkehr wagen. Die Linien mit sehr schwachem und wenig entwickeltungsfähigem Verkehr sollen dagegen für dem Umbau als elektrische Bahnen überhaupt nicht in Aussicht genommen werden, auch wenn für ihren Betrieb hinreichende Wasserkräfte zur Verfügung stehen.

Gewisse Schwierigkeiten ergeben sich, abgesehen von den technischen, für die italienischen Bahnen insofern, als die Eisenbahngesellschaften ein allzu grosses Interesse an Neuerungen nicht mehr haben, da ihre Concessionen unter Umständen in einigen Jahren ablaufen können; denn in dem Uebereinkommen mit der Regierung vom 1. Juli 1885, das auf Grund des Gutachtens einer von der Regierung eingesetzten Commission zu Stande gekommen ist, nachdem das Land sowohl unter den schlechten Eisenbahnverhältnissen gelitten hatte, ist zwar eine Concessionsdauer von 60 Jahren vorgesehen, mit der Einschränkung jedoch, dass schon nach 20 oder 40 Jahren unter Einhaltung einer zweijährigen Kündigungsfrist das bestehende Verhältniss gelöst werden kann, der Staat in Bezug auf die Eisenbahnen freie Hand erhalten kann. Demnach kann bereits im Jahre 1905 der Staat die Eisenbahnen selber übernehmen, wenn er den für diesen Fall vorgesehenen Verpflichtungen gegen die Gesellschaften nachkommt. Alle Betriebsverbesserungen, welche die Gesellschaften daher jetzt oder in den nächsten Jahren einführen werden, unter Umständen nicht ihnen, sondern dem Staate zu gute kommen, weshalb ein gewisses Zögern bei ihnen erklärlich ist, wenn es sich um Neuerungen handelt, die Geld kosten. Nichtsdestoweniger sind sie der Einladung des Ministers der öffentlichen Arbeiten, Prinetti, ein Programm für die Anstellung von Versuchen mit der elektrischen Zugförderung zu berathen, ungesäumt gefolgt und haben ihre Vertreter in die vom Minister eingesetzte, aus Regierungsbeamten und Beamten der Eisenbahngesellschaften bestehende Commission mit der Weisung entsandt, bei aller Wahrung der Gesellschaftsinteressen doch das Wohl des ganzen Landes unangesetzt im Auge zu behalten. Diese Commission hat nach eingehender Berathung vorgeschlagen, zunächst auf folgenden Linien Versuche mit der elektrischen Zugförderung anzustellen:

1. mit Accumulatorenbetrieb auf der Strecke von Mailand nach Monza;
2. gleichfalls mit Accumulatorenbetrieb auf der Strecke von Bologna nach San Felice;
3. mit einem gemischten Leitungsbetriebe, nämlich theilweise unter Verwendung einer dritten Schiene als Arbeitsleitung, theilweise eines Drahtes als solcher, auf der Strecke von Rom nach Frascati und
4. mit einem System unterirdischer Stromzuführung auf der Strecke von Chiavenna nach dem Knotenpunkte Colico und von dort einerseits nach Lecco, andererseits nach Sondrio.

Die Linie 1 unterstützt der italienischen Mittelmeerbahn, 2, 3 und 4 gehören zum adriatischen Bahnnetz der Meridionalbahn. Die Versuche sollen sich vorläufig entweder auf zwei Jahre oder auf den Zeitraum bis zum Tage des Ablaufes der ersten Kündigungsfrist der bestehenden Concessionen im Jahre 1903 erstrecken. Die Mittelmeerbahn will indessen bei den Versuche 1 nicht stehen bleiben, sondern gleich einen Schritt

*) Auszug aus der „Z. d. des Vereines deutscher Eisenb.-Verw.", Nr. 74 v. 7. 6. 1899.

Digitized by Google

weiter gehen und hat noch andere Entwürfe für die Einführung des elektrischen Betriebes auf einigen Linien in Vorbereitung, von denen zu nennen sind: Eine Gruppe von drei Linien von Mailand über Gallarate nach Varese an Varese See und nach Lavena und Arona am Lago maggiore. Hier sind schon alle Einzelheiten für die elektrische Beförderung der Personen- und Güterzüge klargestellt und die Bauarbeiten bereits im Gange, so dass man hofft, den neuen Betrieb im Jahre 1900 eröffnen zu können. Die erforderliche Elektrizität wird von einer Gesellschaft geliefert, die über Wasserkräfte von 18.000 *PS* im Tessin bei Tornavento verfügt, mächtig genug, um das ganze Industriegebiet zwischen Mailand und dem Tessin mit elektrischer Energie zu versorgen. Die Elektrizität soll in der Form von dreiphasigem Wechselstrom von 10.000 *V* an die Bahnlinie geführt und dort auf sieben Unterwerksstationen in Gleichstrom von 700 *V* umgeformt werden, den man mittelst einer dritten Schiene den Fahrzeugen zuführen will.

In Ausführung der von der obgenannten Commission gegebenen Weisungen haben die Bahnverwaltungen und Regierungsbehörden mit der Firma Ganz & Co. in Budapest ein Uebereinkommen getroffen, nach welchem diese Firma unter Darbietung erheblicher Geldopfer die Ausführung eines Theiles der Versuche übernommen hat. Ueber den Stand der Angelegenheit bezüglich der Versuche 2, 3 und 4 liegen genauere Angaben zur Zeit noch nicht vor; es ist nur so viel bekannt geworden, dass die 42 *km* lange Strecke von Bologna nach Pelico mit grossen Accumulatorenwagen betrieben werden soll, die 60 Personen fassen können und deren Batterien so gross bemessen sind, dass ihre Ladung für eine Hin- und Rückfahrt ausreicht. Für den Betrieb der 26 *km* langen Linie von Chiavenna nach Colico und der je 40 *km* langen Zweiglinien von Colico nach Lecco und Sondrio will man den Strom aus einem an der Adda bei Morbegno anzulegenden Elektricitätswerk entnehmen, dessen Maschinen durch die dort gelegenen, 3000 *PS* enthaltenden Wasserkräfte bewegt werden sollen. Die Linien sind dadurch bemerkenswerth, dass man auf ihnen unmittelbar mit Wechselströmen von 3000 *V* arbeiten will. Die Ingenieure Cairo und Leoni haben nämlich im Verein mit der Firma Ganz & Co. vorgeschlagen, auf dem Kraftwerke dreiphasigen Wechselstrom von 15.000 *V* zu erzeugen, ihn mit dieser Spannung zu den Bahnen zu leiten, dort auf zehn Umformerstationen in gleichartigen Strom von 3000 *V* umzuformen und nun in zwei Drahtleitungen an den Bahnen entlang zu führen. Der Umbau ist noch nicht in Angriff genommen und wird mehrere Jahre dauern. Der Versuch unter 1 dagegen ist in einem Berichte des Ingenieurs und Oberinspectors der italienischen Mittelmeerbahn, Josef Rocca, bereits eingehend besprochen, auf den wir uns bei den nachstehenden Darlegungen stützen können.

Die 13 *km* lange Strecke von Mailand nach Monza, beiläufig die zweitälteste Eisenbahn Italiens, kann zwar noch als Vorortebahn Mailands angesehen werden, bildet indessen auch ein Stück der durchgehenden Linie von Mailand über den St. Gotthard nach Mitteleuropa und hat als solche einen erheblichen Durchgangsverkehr zu bewältigen, dem sich ein nicht minder wichtiger Vorortverkehr zwischen dem volkreichen Mailand und der ansmuthig gelegenen Industriestadt Monza, dem italienischen Versailles, anschliesst. Der elektrische Betrieb beschränkt sich lediglich auf die Vermittelung des Vorortverkehres und hofft man durch seine Einführung den auf häufigere Fahrgelegenheiten gerichteten Wünschen der Bevölkerung beider Städte entsprechen zu können, bei gleichzeitiger Herabsetzung der Tarife und Vereinfachung der Transportbedingungen. Der Versuch hat daher sowohl ein technisches als ein administratives Interesse, namentlich sollen Erfahrungen darüber gesammelt werden, wie weit man durch Herabsetzung der Tarife den Wettbewerb zwischen Fahrgelegenheiten zwischen den beiden Städten bekämpfen kann, ohne die eigenen Einnahmen in unzulässiger Weise zu schmälern.

Das wegen der grossen mitzuführenden todten Last und der hohen Unterhaltungs- und Erneuerungskosten der Accumulatoren nicht besonders vortheilhafte Accumulatorensystem hat man für die Linie angewandt, weil es keine Umbauten auf der Strecke erfordert, was besonders wichtig ist, wenn man beabsichtigt, nicht den ganzen Betrieb elektrisch zu gestalten, sondern nur einzelne elektrische Züge zwischen den mit Dampflocomotiven bewegten Zügen einzulegen. Die Betriebsmittel bestehen aus 18 49 *m* zwischen den Puffern gemessenen Motorwagen, deren Kasten von 17 80 *m* Länge ausser den 1·27 *m* breiten geschlossenen Endquergängen zwei Abtheile I. Cl. von 8 und 16 Sitzplätzen und zwei dergleichen II. Classe von 16 und 24 Sitzplätzen haben, die von einem Mittelgang aus zu erreichen sind. 24 Fahrgäste können bei der kurzen Fahrt von 20 Minuten noch in den Endgängen stehen, so dass in Wirklichkeit 88 Fahrgäste mitgenommen werden können. Der mittlere 12·725 *m* lange Theil des Wagens ist 2·85 *m* breit, während die beiden Enden von 2·357 *m* Länge, die je einen Quergang und einen Führerraum enthalten, nur 2·15 *m* breit sind, was dem Wagen ein gefälliges Aussehen gibt. Um die dem Winde dargebotenen Flächen zu verringern, sind die Ecken abgeschrägt. Der Rahmen, auf dem der Wagenkasten ruht, trägt zwischen und unter seinen Längsträgern einen grossen Unterkasten, in dem fast alle elektrischen Einrichtungen untergebracht sind und ist elastisch auf zwei Drehgestellen gelagert. Jedes Drehgestell hat zwei Achsen, von denen je die äussere die durch den Elektromotor angetriebene Triebachse, die andere nur Tragachse ist. Der Abstand der beiden Drehgestelle von einander beträgt 12·00 *m* zwischen den Drehzapfenmitten, der Achsstand jedes Drehgestelles 2·63 *m*. Die Hauptlängsträger der Drehgestelle und die Querträger sind aus Stahl gefertigt. Die Wagen wurden in Mailand durch die Fabrik von Grodona & Comi hergestellt.

Die Accumulatoren bestehen aus 130 Elementen, die wegen der leichteren Handhabung in 26 einzelnen Kästen untergebracht sind. Man kann auf diese Weise zwei Reihen von 65 Elementen bilden, die entweder in Reihen- oder Parallelschaltung verwendet werden können. Bei der Reihenschaltung, die am meisten angewandt wird, erhält man einen Endumgangsstrom von 375 bis 385 *V* Spannung. Die Accumulatoren sind in 16 bis 17 mal nehmen eine so grosse Ladung von Elektricität auf, dass sie für zwei Hin- und Rückfahrten, also 52 *km* Wegeläge den nöthigen Strom hergeben. Man kann sogar eine dreimalige Hin- und Rückfahrt mit ihnen machen, ohne sie bis zur Erschöpfung entladen zu müssen, was einer Wegeläge von 78 *km* gleichkommt. Es entspricht, wie nach der Betriebseröffnung festgestellte Leistungsfähigkeit nicht durch längeren Gebrauch beeinträchtigt werden wird, muss die Erfahrung lehren. Die nach der Plante'schen Bauart hergestellten Accumulatoren sind von Hensemberger in Monza geliefert. Ihre Unterbringung im Wagen ist nach technischen Erwägungen, die sich vornehmlich auf die Erzeugung der Säureausdünstungen von dem Wageninnern erstrecken, in der Weise erfolgt, dass man sie in den erwähnten Unterkasten unter dem Wagengestell gesetzt hat. Der Unterkasten ist der Länge nach in zwei Abtheilungen getheilt, deren jede durch einen Deckel geschlossen wird; die Deckel können behufs Untersuchung und Behandlung der Accumulatoren abgenommen werden, entziehen aber — wenn einmal geschlossen — die Accumulatoren vollständig den Blicken und schützen sie gegen Staub und Regen. Gelüftet werden die Unterkasten durch kleine, auf dem Wagendach angebrachte Ventilatoren. Man hat mit dieser Bauart eine bei Strassenbahnen häufige, aber auch auf Eisenbahnen — z B. bei der Bahn von Ludwigshafen nach Neustadt — angewandte Construction, die Accumulatoren unter den Sitzen anzubringen, verlassen. Selbstverständlich werden die Wagen auch elektrisch beleuchtet; der Beleuchtungsstrom wird indessen nicht den eben beschriebenen grossen Accumulatoren entnommen, sondern man hat eine kleinere Beleuchtungsbatterie von 12 in Parallelschaltung vereinigten Elementen in dem einen Führerstande untergebracht, um eine grössere Stetigkeit in der Beleuchtung zu erzielen. Diese Batterie ist nach der Bauart Hensemberger eingerichtet, man kann sie daher nicht an ihrem Platze laden, sondern muss sie jedesmal zum Laden herunternehmen, was als ein grosser Uebelstand nicht empfunden wird, da das Laden nur alle 24 Stunden nöthig ist. Die Beleuchtung wird durch 16 Lampen im Wageninnern, zwei in den Endquergängen und zwei in den Führerständen, übereichlich bewirkt.

Die elektrischen Züge bestehen nur aus einem einzigen Motorwagen, der während der Fahrt die durch das Signalbuch vorgeschriebenen Signale führt, in der Dunkelheit zwei Laternen vorne, drei hinten. Um indessen jegliches Umsetzen von Laternen zu vermeiden, sind an jedem Ende deren fünf angebracht, von welchen mit Hilfe eines Umschalters die Fahrtrichtung entsprechend entweder zwei oder drei erleuchtet werden können.

Die Elektromotoren sind vierpolig und wirken durch ein Zahnradvorgelege auf die Triebachsen. Jeder Motor leistet 50 *PS*, wird an einer Seite durch einen am Wagenrahmen befestigten Querträger, an der anderen Seite durch die Triebachse selbst getragen und ist elastisch auf Spiralfedern gelagert. Die Elektromotoren befinden sich in verschlossenen Gehäusen, um sie gegen Staub und Schmutz zu schützen; die Gehäuse sind so eingerichtet, dass man die Elektromotoren untersuchen und nachstellen kann, ohne sie abnehmen zu müssen. Da zwei Elektromotoren von je 50 *PS* an einem Motorwagen sitzen, so kann er 100 *PS* entwickeln.

Die Handhabungseinrichtungen bestehen in jedem Führerstande aus zwei Cylinderregulatoren, von denen der eine dazu dient, die Elektromotoren mit den Accumulatoren zu verbinden, der andere den Zweck hat, den Strom anzulassen, die zum sanften Anfahren und Anhalten erforderlichen Widerstände aus- und einzuschalten, die Fahrgeschwindigkeit zu ändern sowie die Aenderung der Fahrtrichtung einzuleiten. Die Elektromotoren, Handhabungseinrichtungen und alle übrigen elektrischen Einrichtungen der Wagen sind von Schuckert & Co. in Nürnberg geliefert.

Digitized by Google

Die Bremseinrichtungen bestehen ausser einer von Hand zu bedienenden Hilfsbremse aus einer Westinghousebremse, mit welcher die Mittelunreebahn am Anfang und Ende jeder Fahrt gebremst wird. Für den vorliegenden Fall musste die gewöhnliche Westinghousebremse einige Abänderungen erfahren, die ihre Einrichtung etwas verwickelter machen. Es sind bei ihr zu unterscheiden:

a) eine Luftpumpe, die durch einen Elektromotor angetrieben wird;

b) ein Hauptluftbehälter, ein Hilfsbehälter und der Bremscylinder mit drei Ventilen;

c) zwei Handhabungsstähne im Bereiche des Führers;

d) ein Nebenbehälter zur Aufspeicherung der erforderlichen Pressluft für die Pfeife, die man beibehalten hat, um auf der Strecke und in den Bahnhöfen, die den Beamten geläufigen hörbaren Locomotivsignale von den Motorwagen aus geben zu können;

e) der Elektromotor, welcher die Luftpumpe treibt und so angeordnet ist, dass er selbstthätig in Wirksamkeit tritt, sobald der Druck im Hauptluftbehälter oder dem Nebenbehälter sinkt, so dass die Brems- und Signaleinrichtungen stets functionsbereit sind.

Der Motorwagen besitzt infolge seiner guten Bauart und seines erheblichen Gewichtes, das leer 58 *t*, vollbunden 65 *t* beträgt, eine gute Standsicherheit. Er hat einen sehr sanften regelmässigen Gang, hinreichende Beweglichkeit in den Bögen und läuft ruhig ohne Stösse an. Sein Zugwiderstand ist geringer, als er nach der Berechnung sein müsste, die 5 *kg* für jede Tonne Gewicht bei 80 *km*/Stunde Geschwindigkeit ergeben hat. Bei den zahlreichen Probefahrten, die vor der Indienststellung mit dem Wagen gemacht worden sind, hat man festgestellt, dass er Steigungen von 1 : 285, wie sie zwischen Mailand und Monza vorkommen, leicht mit 45—50 *km* stündlicher Geschwindigkeit nimmt und bei der Thalfahrt die Geschwindigkeit von 60 *km*/Stunde überschritten werden könnte, wenn man es nicht vorsichtshalber vorzöge, für gewöhnlich bei dieser Höchstgeschwindigkeit stehen zu bleiben.

Die zum Bahnbetrieb erforderliche Elektricität wird von der Italienischen Allgemeinen Edison-Elektricitäts-Gesellschaft (Società Generale Italiana Edison di elettricità) geliefert, welche die Mailänder Strassenbahnen betreibt, die elektrische Beleuchtung der Stadt übernommen hat und bei Paderno an der Adda ein grossartiges Elektricitätswerk von 13.000 *PS* besitzt. Der Strom wird von dem Werk als dreiphasiger Wechselstrom mit 13.500 *V* nach Mailand geleitet, dort nach Umformung auf 3500 *V* in der Stadt vertheilt und auch mit dieser Spannung dem Centralbahnhofe zugeführt. Hier stellt eine durch einen dreiphasigen Wechselstrom-Motor betriebene Gleichstrom-Dynamomaschine den zum Betrieb erforderlichen Gleichstrom von 300 bis 350 *V* her. Vorläufig sind nun nur zwei Motorwagen in den Dienst gestellt, welche die vertragsmässig für 24 Stunden zu liefernde Elektricität noch nicht verbrauchen können; man will jedoch mit ihr auch die zur Beleuchtung der Wagen dienenden Accumulatoren laden. Später, wenn erst mehr Motorwagen eingestellt sein werden, wird man die ganze Elektricitätsmenge nöthig haben.

Das Laden der grossen Accumulatoren wird hier in der Betriebswerkstätte vorgenommen, ohne dass man sie von ihrem Platze nimmt. Man hat nur nöthig, sie in den Strom einzuschalten und die beiden Accumulatorenkasten mit einer durch einen kleinen Elektromotor betriebenen Lüftungsmaschine in Verbindung zu bringen, welche die beim Laden sich entwickelnden Gase absaugt. Eine selbstthätig ertönende Glocke gibt der Bedienung in dem Augenblicke, wenn die Accumulatoren ihre volle Ladung aufgenommen haben, ein Zeichen. Das Laden dauert etwa 11/2 Stunden. Die Prüfung der Accumulatoren kann sehr leicht an ihrem Platze im Wagen mit einem kleinen, bis 15 *V* zählenden Taschenvoltmeter vorgenommen werden. Wenn dieses nennenswerthe Verluste anzeigt, oder irgend welche Beschädigungen an einem Accumulator bemerkt werden, ersetzt man ihn durch einen Reserve-Accumulator.

Es wurde schon angedeutet, dass man mit dem Versuch auf der Strecke von Mailand nach Monza nicht nur eine technische Aufgabe zu lösen hofft, sondern ebenso wichtige Betriebs- und Verwaltungsaufgaben ihrer Lösung entgegenführen möchte. Namentlich hofft man in der Anwendung der elektrischen Zugkraft ein Mittel gefunden zu haben, der Eisenbahn den ihr theilweise durch andere Mitbewerber entrissenen Localverkehr in der Nähe der grossen Städte wieder zuzuführen, sowie auf Nebenlinien, deren Einnahmen mitunter nicht einmal die Betriebskosten decken, durch Hebung des Verkehres und Herabminderung der Unkosten eine leidliche Rentabilität zu erzielen. Diese für das Publikum, die Bahngesellschaften und den Staat, der von der Rohcinnahme der Eisenbahnen Antheile erhält, gleich nachtheiligen Zustände hatten bereits vor der Einführung des elektrischen Betriebes Veranlassung gegeben, Erwägungen über Vereinfachungen im Betriebe anzustellen, die bei Verminderung der Betriebskosten die Mittel an die Hand geben könnten, in geeigneten Fällen durch Vermehrung der Transportgelegenheiten den Verkehr zu heben. Durch die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke von Mailand nach Monza wurden die dahin zielenden Arbeiten keineswegs unterbrochen, man begriff vielmehr bald, dass nur dann die von ihm erhofften Vortheile sich vollständig einstellen würden, wenn es gelänge, alle sonstigen Hindernisse zu beseitigen, die der Local- und Nahverkehr der Durchführung eines geordneten Betriebes auf grossen Bahnnetzen bereiten. Eine von der Regierung eingesetzte, aus Regierungsbeamten und Beamten der Bahngesellschaften bestehende Commission, die sich mit dieser Frage zu beschäftigen hatte, hat mit bemerkenswerther Schnelligkeit ihre Arbeiten erledigt, so dass bereits durch königliche Verordnung vom 8. Jänner d. J. die von ihr empfohlenen Verbesserungen eingeführt werden konnten. Diese beziehen sich auf folgende Punkte:

1. Den Fahrkartenverkauf. Als wichtigste Bestimmung ist die Zulässigkeit des Fahrkartenverkaufes während der Fahrt im Zuge hervorzuheben. Die Möglichkeit, Fahrkarten im Zuge zu verkaufen, trägt den Keim zu mehreren Verkehrserleichterungen und Betriebsvereinfachungen in sich, indem nicht nur den Reisenden die Zeitverluste an den Schaltern und gewisse Förmlichkeiten auf den Bahnhöfen erspart werden können, sondern auch eine wesentliche Verminderung der Beamtenzahl auf den Stationen zulässig ist und das Anhalten auf freier Strecke zur Aufnahme von Fahrgästen möglich wird, wodurch der Eisenbahnverkehr dem Strassenbahnverkehr mehr genähert werden kann. Davon ist dann eine naturgemässe Folge, dass die übermässig grosse Zahl der Fahrkartensorten beschränkt werden muss: der Kinder-, Militär-, Rückfahrkarten, der Fahrkarten zu ermässigten Preisen für Beamte, Parlamentsmitglieder, Mittellose u. s. w., da der Fahrkartenausgeber während der Fahrt weder Zeit noch Gelegenheit hat, in eine Prüfung aller Ausweise einzutreten, die ein Anrecht auf derartige Sonderfahrkarten geben können. Die Regierung hat daher zugestimmt, dass auf der Linie von Mailand nach Monza nur eine einzige Fahrkarte für jede Classe der elektrischen Züge ausgegeben wird, welche Kinder unter 1·00 *m* Grösse freifahren. Den Beamten, Militärs u. s. w., die von den ihnen zustehenden Preisermässigungen Gebrauch machen wollen, wird anheimgestellt, die übrigen mit Dampf betriebenen Züge zu benutzen, deren Zahl trotz der Einlegung der elektrischen Züge nicht vermindert worden ist. Auf anderen Linien, wo der Dampfbetrieb ausschliesslich verbleiben werden sollte, würde dieses Aushilfsmittel zwar versagen, man hofft indessen, auch in solchen Fällen die Einheitlichkeit der Tarifbildung wahren zu können, wenn auch auf anderer Grundlage als bei der Strecke von Mailand nach Monza.

2. Beschränkung der Zahl der bereitzuhaltenden Plätze Art. 10 der königlichen Verordnung vom 8. Jänner d. J. befreit die Bahngesellschaften in theilweiser Abänderung des § 271 des Gesetzes über die öffentlichen Bauunternehmungen von der Verpflichtung, alle Reisenden mitzunehmen, die sich zu einer bestimmten Fahrt einstellen. So können auf der Strecke von Mailand nach Monza die wegen Platzmangel in den Motorwagen zurückbleibenden Reisenden keinerlei Entschädigungsansprüche geltend machen. Diese Anordnung bildet einen ferneren Schritt zur Annäherung des Eisenbahnverkehres an den Strassenbahnverkehr und würde auch unabhängig vom elektrischen Betriebe zur Verhütung des Betriebes auf Nebenlinien führen können.

3. Einschränkung des Personales. Die angezogene königliche Verordnung enthält ferner Bestimmungen über die Personalbesetzung der Motorwagen. In erster Linie ist es gestattet, jeden Wagen nur mit zwei Beamten zu besetzen, dem Führer (guidatore) und dem Fahrkartenausgeber (distributore); es ist dabei zur Bedingung gemacht, dass der Fahrkartenausgeber befähigt sein muss, den Führer zu ersetzen und einen Wagen bis zur nächsten Station zu bringen.

3. Befähigungsnachweis des Personales. Mit Bezug hierauf ist die einfache, klare Forderung gestellt, dass von dem Führer nur die Kenntnis der durch das Signalbuch vorgeschriebenen Signale, der seinen Dienstbereich berührenden sonstigen Dienstbestimmungen und die Fähigkeit, einen Motorwagen zu führen, verlangt werden sollen. Hiernach braucht er weder maschinentechnische Kenntnisse zu haben, noch mit elektrotechnischen Arbeiten vertraut zu sein; die Bahngesellschaft hat es als zweckmässig befunden, die Motorwagenführer dem Bremspersonale zu entnehmen. Nach einigen Tagen praktischer Unterweisung werden die ausgewählten Bremser einer Prüfungscommission überwiesen, in der die Regierung vertreten ist, und

Digitized by Google

können nach der vor der Commission bestandenen Prüfung ohne weiteres mit der Führung eines Motorwagens betraut werden. Das Verfahren hat sich bewährt. Der Fahrkartenausgeber muss denselben Befähigungsnachweis bringen, wie der Führer, und den letzteren nicht nur in Ausnahmefällen, sondern auch im regelmässigen Dienst vertreten können. Man hat sogar beabsichtigt, dazu übergegangen, die beiden Beamten tourenweise ihre Dienstverrichtungen wechseln zu lassen.

4. **Weglassung des Schutzwagens.** Diese Massregel findet zwar auf der Strecke von Mailand nach Monza keine Anwendung, weil die elektrischen Züge dort nur aus einem Wagen bestehen, wird aber für andere elektrische Bahnen von Bedeutung sein.

Der Eröffnung des elektrischen Betriebes wurde am 7. Februar d. J. durch eine seitens der Verwaltung der Mittelmeerbahn veranstaltete und von Vertretern der Wissenschaft, Industrie und Technik besuchten Festlichkeit eine besondere Weihe gegeben. Am 8. Februar d. J. wurden auf der Eisenbahnlinie von Mailand nach Monza die elektrischen Züge dem allgemeinen Verkehr übergeben, für jede Richtung 11 an der Zahl. Obgleich zur Zeit der Abfassung des Roccaschen Berichtes erst ein Monat nach der Eröffnung des elektrischen Betriebes verflossen war, konnte man doch schon begründete Hoffnung auf das Gelingen des Versuches hegen. Ohne den Ablauf der durch die Regierung und die Bahngesellschaften für die Ausführung der Versuche vereinbarten Zeit von zwei Jahren abzuwarten, hat man schon eine Bestellung auf neue Motorwagen vorbereitet, da die beschafften zwei sich als völlig unzureichend für die Bewältigung des stetig wachsenden Verkehres erwiesen hatten. Dabei wurde die Wahrnehmung gemacht, dass die Zunahme des Verkehres zum Theile nur eine scheinbare war, indem viele Reisende anfingen, die Dampfzüge zu meiden und die elektrischen Züge zu bevorzugen. Eine heratige, durch grössere Bequemlichkeit und sonstige Annehmlichkeit nicht immer begründete Vorliebe für elektrische Verkehrsmittel findet man ja in der Neuzeit häufiger, nachdem die Elektrotechnik es verstanden hat, der Allgemeinheit durch manche gelungene Ausführung Eindruck zu machen. Immerhin konnte man nach feststellen, dass den zwischen Mailand und Monza verkehrenden Dampfstrassenbahnen und Pferdebahnen ein Theil des Verkehres durch die elektrischen Eisenbahnzüge entzogen worden ist, auch die Herabsetzung der Tarife und die häufigeren Fahrgelegenheiten eine Verkehrssteigerung veranlasst haben. So ist das erste Ziel, das man sich in der bescheidtigten Hebung des Localverkehres gesteckt hatte, bereits erreicht, ja thatsächlich erreicht worden. Die in den Dienst gestellten Motorwagen haben den Erwartungen der Bahngesellschaft durchaus entsprochen; es wurde schon erwähnt, dass sie anstatt der zweimaligen Hin- und Rückfahrt (62 *km*), für die sie construirt worden sind, eine dreimalige bei vollem Laden der Accumulatoren machen können. Hinzugefügt werden muss noch, dass unter ähnlichen Umständen, wie bei der Strecke von Mailand nach Monza, eine Versuchsfahrt auf der Strecke von Mailand nach Pavia hin und zurück (72 *km*) gemacht wurde, bei der die Steigungsverhältnisse erheblich ungünstiger waren, als zwischen Mailand und Monza. Der Versuch zwischen Mailand und Pavia hat auch die kaum bezweifelte Gewissheit gegeben, dass man den Probebetrieb nicht auf der Strecke von Mailand nach Monza zu beschränken brauche, sondern auf eine beliebige andere Strecke ausdehnen könne, deren Längenprofil nicht allzu sehr von dem der Strecke von Mailand nach Monza verschieden ist. Die Länge der Versuchsstrecke müsste nur zweckmässigerweise auf 50 *km* beschränkt werden, wenn man die Accumulatoren an beiden Endpunkten laden könnte, auf 25 *km* dagegen, wenn nur an einem Endpunkte eine Ladegelegenheit wäre. Dabei wäre vorausgesetzt, dass bei dauerndem Gebrauche die Accumulatoren schliesslich doch nur die für eine zweimalige Hin- und Rückfahrt von Mailand nach Monza erforderliche Elektricität hergeben; wenn sie jedoch ihre ursprüngliche Aufnahmefähigkeit für eine dreimalige Hin- und Rückfahrt behalten sollten, könnten andere Versuchslinien von 75 oder 37 *km* Länge gewählt werden.

Obgleich man sonach in den bethätigten Kreisen im allgemeinen mit den Motorwagen sehr zufrieden ist, schliesst dies doch nicht aus, dass sie in Einzelheiten nicht noch verbesserungsbedürftig wären. Die für erforderlich gehaltenen Verbesserungen will man bei den neu herzustellenden Wagen einführen und dann die ganze Anlage voraussichtlich auf der nächsten Pariser Weltausstellung vermuthanlichen.

Man gibt sich in Italien der Hoffnung hin, dass dieser erste gelungene Versuch zur Einführung der elektrischen Zugkraft auf Vollbahnen zu weiteren ähnlichen Versuchen und Anwendungen der Elektricität anspornen wird, und dass das Vaterland Volta's berufen ist, im kommenden Jahrhundert einen ehrenvollen Platz in der Elektrotechnik einzunehmen.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Fernsprechverbindung Berlin – Paris. Denn Uebereinkommen, welches die neue Fernsprechverbindung Berlin—Paris betrifft, sind die Verträge der französischen mit der belgischen, sowie der schweizerischen Regierung betreffs der Fernsprechverbindungen Paris—Brüssel und Paris—Genf zu Grunde gelegt. Ehe der französische Staat der Sache näher trat, mussten sich die französischen Interessenten um den neuen Fernsprechverbindung zur vorschusswiesen Erlegung der Summe von 750.000 Frcs. versehen, auf welchen ungefähren Betrag die Kosten für Herstellung der Linie bis zur französisch-deutschen Grenze geschätzt worden. Jede der beiden in Betracht kommenden Regierungen übernimmt den Bau des auf ihr Gebiet entfallenden Abschnittes der Fernsprechleitung. Die Leitung ist etwa 1100 km lang und folgt der Linie Paris – Châlons-sur-Marne — Verdun—Metz—Frankfurt a. M. —Berlin. In Ansehung der Gebühren ist von jedem Lande die Eintheilung in zwei Zonen vorgesehen. In der ersten Zone beträgt die Gebühr für jedes Gespräch von drei Minuten 2 Francs, in der zweiten Zone 4 Francs. Die Gesammtgebühr wird aus den Einzelgebühren jedes Landes addirt. Daher kostet ein Gespräch zwischen Berlin und Paris 6 Francs, da Berlin in der zweiten diesseitigen und Paris in der ersten jenseitigen Zone liegt. Für besonders dringliche Fälle, welche anderen vorgehen, wird die dreifache Gebür erhoben, doch soll die Maximalgebür für ein Gespräch von drei Minuten den Betrag von 15 Francs nicht überschreiten. Auf 1·25 und 2·50 Francs ermässigte Gebühren sind für den Fernsprechverkehr der benachbarten Grenzstädte vorgesehen. In Berücksichtigung der von einer sehr grossen Zahl Industrieller und Handeltreibender des elsässisch-französischen Grenzgebietes kundgegebenen Wünsche, insbesondere der Städte Mülhausen und Belfort, sollen zwischen den genannten wichtigen Industriemittelpunkten Fernsprechleitungen gelegt werden. Die Gesammtanlagen Berlin—Paris und Mülhausen—Belfort sollen so beschleunigt werden, dass sie bei Eröffnung der nächstjährigen Pariser Weltausstellung im Betriebe sind.

Sehr kleine Turbinen. Die wissenschaftliche Chronik des „Temps" bespricht die Turbinenleistung, selbst die nur bei einigen Centimetern Gefälle. So befindet sich bei Carcassone in Frankreich ein solches Turbinchen, das ein Wassergefälle von nur 10 *cm* Höhe benutzt. Dieses mechanische Spielzeug von nur 9 *kg* Kraft hebt das nöthige Trinkwasser aus zwei Brunnen 25 *m* hoch. Ein Toulouse functionirt eine Turbine mit 8 *cm* Gefälle, die 15 *e* entwickelt, und zu Aix hebt eine solche mit 25 *cm* Gefälle Wasser 55 *m* hoch. Um mit solch' kleinen Rädern ein befriedigendes Resultat zu erreichen, müssen dieselben gut baden, d. h. beständig im Wasser eingetaucht sein. Dies wurde lange bestritten; man misstraute den kleinen Turbinen mit Recht und verband sie mit Hebern, Pumpen etc., um sie zu entwässern. Aber das war kostspielig, complicirte die Anlage und beeinträchtigte die Leistung. Die amerikanischen Constructeure gehen gegenwärtig nicht unter 80 *cm* Gefälle herab: sie fürchten zu grosse Geschwindigkeit und Wasserwirbel. Die angeführten Beispiele aber zeigen, dass man unbedenklich bis auf die kleinsten Gefälle herabgehen kann. (Oesterr. Z. f. Berg- u. H.-Wesen. Nr. 40. 1899.)

Steuerung von Torpedos mittelst elektrischer Wellen. Eine eigenartige Anwendung des Princips der drahtlosen Telegraphie ist von zwei englischen Elektrikern genacht worden. Dieselben haben sich nämlich Constructionen patentiren lassen, welche dazu dienen sollen, mittelst elektrischer Wellen Torpedos zu steuern. Von dem Schiffe, welches Torpedos abfeuert, werden mittelst eines Stromapparates elektrische Wellen entsandt, die auf einen Empfänger wirken, der, an dem Torpedo mit einer Stange befestigt, über den Wasserspiegel hervorragt. Der aufgenommene Strom schliesst ein Relais und setzt dadurch zwei Solenoide in Thätigkeit, die zu beiden Seiten der Ruderspitze angebracht sind. Diese ziehen, je nach der Stromvertheilung, das Steuer nach rechts oder links. Ist kein Strom vorhanden, so stellt sich das Steuer selbstthätig in die Mittelstellung ein. Die Kraftübertragung kann auch statt der Solenoide durch einen Motor erfolgen. So originell auch diese Anwendung der Hertz'schen Wellen ist, gibt doch die vorliegende Ausführung zu grossen Bedenken Anlass. Der Hauptwerth der Torpedos liegt, wie bekannt, in ihrer vollkommenen Unsichtbarkeit. Bei dieser Construction befindet sich aber der Empfänger über dem Wasserspiegel, da er sonst keinen Strom aufnehmen würde, und er muss augenscheinlich auch bequem sichtbar sein, da von dem abgefeuerten Schiff an ihn die Richtung des Torpedos verfolgt werden müsste.

Eine Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen in Berlin. Am 10. d. M. fand bei der Deutschen Bank die Bildung der Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen, Gesellschaft

Digitized by Google

mit beschränkter Haftung, statt, deren Gesellschafter folgende Firmen sind: die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, A. Borsig, Delbrück, Leo & Co., und die Deutsche Bank, sämmtlich in Berlin; Philipp Holzmann & Co., Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Frankfurt a. M.; Friedrich Krupp in Essen; Nationalbank für Deutschland in Berlin; Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin; Jacob S. H. Stern in Frankfurt a. M., Van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz. Die Gesellschaft hat den Zweck, den Bau von elektrischen Bahnen, welche dem Schnellverkehr auf grösseren Entfernungen dienen sollen, durch Bearbeitung der einschlägigen Fragen, insbesondere auch durch Anstellung praktischer Versuche, vorzubereiten. Das Stammcapital der Gesellschaft beträgt 750.000 Mark. Die Gesellschafter sind zur Zahlung von Nachschüssen bis zur Höhe von 100% ihrer Stammeinlagen verpflichtet. Die Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen trägt nicht den Charakter einer Erwerbs-Gesellschaft, sondern bezweckt im allgemeinen die Förderung der bezeichneten Aufgabe. Hiedurch erklärt sich auch, dass der Studien-Gesellschaft die Mitarbeit hoher Beamter und Officiere zugesichert worden ist. Wir kommen hierauf gerne zurück.

Eine aufregende Scene spielte sich auf einem der Züge der New-Yorker Hochbahn ab, die nach Coney Island mit elektrischer Kraft befördert werden. An jedem Wagen sind, wie die „New-Yorker Staatsztg." ausführt, Motoren angebracht, die auf zweifache Weise die Stromzufuhr erhalten. So lange die Wagen auf der Hochbahnstrecke fahren, saugen sie mittelst Metallbürsten den elektrischen Strom von der dritten, als Leitungsmedium dienenden Schiene auf. Erst, wenn der Zug auf die Ebene der Strasse herabfährt, wird das dritte Schienensystem durch die übliche Zuleitung der Trolleydrahten ersetzt. In einem Wagen brannte nun plötzlich die Schmelzsicherung im Motorkasten aus. Das bei diesem Vorgange entstehende prachtvolle Funkensprühen und Aufleuchten eines blendend weissen Lichtes hat gewiss schon jeder beobachtet, der jemals „Trolleycars" im Betrieb gesehen hat. Dieses Mal blieb es aber nicht beim pyrotechnischen Schauspiel, sondern die sprühenden Funken der Schmelzsicherung setzten das ausgetrocknete, durch die Wagenschmiere besonders leicht brennbar gewordene Holz des Wagens in Brand und im nächsten Augenblick war der untere Theil des Wagens ein einziges Flammenmeer. Einige Secunden lang fuhr der Zug wie in einem Fenermeer dahin, Flammen zuckten zwischen den Rädergestellen hervor, ein weisslicher, stinkender Dampf wallte an den Wagenrädern empor, bis plötzlich der Zug mit einem Ruck zum Stehen kam, so dass die Passagiere tüchtig zusammengerüttelt wurden. Es folgten nun Scenen der grenlichsten Verwirrung. Alles drängte aus dem brennenden Wagen nach hinten, aber nach dort lauerte die Gefahr, denn das Feuer war auch auf den vierten und letzten Wagen übergesprungen und fuhr mit unheimlicher Geschwindigkeit weiter und es schien, als ob der ganze Zug dem Untergange geweiht wäre. Man vergegenwärtige sich die Lage: 50 Fuss hoch über der Strassenebene, mitten auf der Strecke, die neben dem Geleise dem Fuss nur einen schmalen, für mit Schwindel behaftete Menschen ganz unpassirbaren Brettersteg bietet, steht ein Zug in Flammen, dichter Rauch versperrt die Aussicht, knisternde Flammengarben sprühen ringsum und setzen die Sonnendächer der Häuser der beiden Strassenseiten in Brand und in diesem Chaos rangen 80 bis 100 Personen die Hände und kämpften mit der Kraft der Verzweiflung gegen die wenigen besonnen gebliebenen an, die in dem allgemeinen Schrecken nur einen Gedanken festhielten: Niemand darf jetzt in der furchtbaren Verwirrung hinaus, denn die leiseste Berührung der knapp am Geleise hinführenden dritten Schiene bedeutet den sicheren Tod! In diesen Augenblicken der grössten Gefahr, des tollen Wirrwarrs nahte die Hilfe. Drei Feuerspritzen kamen in tollem Laufe herangerast und bald rauschten gewaltige Wassermassen in die zischende Gluth, während die Reserven der benachbarten 5. Avenue Polizeistation in fliegender Hast dem brennenden Zuge zueilten, um an's Rettungswerk zu gehen. Und es gelang, alle Personen unverletzt in Sicherheit zu bringen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Mariaschein. (Erweiterung der Elektricitäts-Centrale.) Die Commission der Bezirkshauptmannschaft Aussig wegen der Erweiterung und Umbau des bestehenden Mariaschéiner Netzes der Teplitzer österreichischen Zweigniederlassung der Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in Dresden, hat am 4. d. an Ort und Stelle stattgefunden und einen zufriedenstellenden Verlauf genommen. Es handelt sich in der Hauptsache um die Verlängerung der elektrischen Leitungen über Theresienfeld und Hohenstein nach Karbitz, welche Stadt ebenfalls mit der genannten Actien-Gesellschaft einen Vertrag für Beleuchtung und Kraftübertragung abgeschlossen hat. Die Inbetriebsetzung dieser Neuanlage erfolgt noch diesen Winter. Durch diese abermalige Ausdehnung der elektrischen Leitung bis Karbitz bietet sich den zwischen Mariaschein und Karbitz liegenden Gemeinden und industriellen Anlagen Gelegenheit, sich gleichfalls an diese Kraft- und Lichtlieferung anzuschliessen.

Wien. (Elektrische Bahnen.) Am 7. d. M. ist die elektrische Linie Wallgasse—Kopterplatz feierlich eröffnet und dem Verkehre übergeben worden. Gleichzeitig mit der Eröffnung dieser Transversallinie von Favoriten bis zur Mariahilferlinie fand auch die politische Begehung und Stationscommission für die neu zu erbauende elektrische Bahn mit unterirdischer Stromzuleitung auf der Ringstrasse — von der Aspernbrücke über den Ring bis zum Anschlusse an den Quai — statt. Das Project fand den vollen Beifall der Commission und ertheilte dieselbe sofort den Bauconsens.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

Classe.

12. V. 2979. Verfahren zur elektrischen Darstellung von Ozon. — Albert Verley, Paris. 19./8. 1897.

21. B. 22.619. Selbstcassirende Fernsprechcinrichtung. — Rudolf Bock und Siegfried Bock, Wien. 30./4. 1898.

„ B. 22.930. Vorrichtung zur Vermeidung von Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung in Wechselstromtrieben. — Moriz Heinrich Böninger, Köln a. Rh. 21./6. 1898.

„ E. 5930. Schaltwerk für veränderbare Widerstände. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg 9./8. 1898.

„ K. 17.404. Antriebsvorrichtung für elektrische Strom- und Spannungsregler mit zwei Differentialgetrieben. — Bruno Krausse, Deutsch-Wilmersdorf. 14./12. 1898.

„ T. 5993. Verfahren zur Herstellung gelochter Bleielektroden durch Prägen. — Karl Tiefenthal jr., Karl Meyer und Friedrich Neblung, Velbert, Rheinl. 8./8. 1898.

„ W. 13.716. Schaltung für Gesprächszähler. — Richard Weimar, Offenburg, Baden. 9./2. 1898.

30. St. 5090. Mit einem Verdampfer verbundene Elektrisir-Vorrichtung. — Johann Jacob Stnger, Ulm a. D. 30./1. 1899.

20. D.9069. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Schlitzcanal. — Max Drachmann, Budapest, und Ludwig Lewy, Berlin. 17./6. 1898.

21. B. 23.281. Elektrolytischer Elektricitätszähler. — Charles Orme Bastian, London. 24./11. 1898.

„ B. 22.230. Elektrische Wirbelstromdämpfung mit relativ gegen einander beweglichen Metallmassen und Bremsmagneten. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 5./6. 1899.

28. B. 23.613. Verfahren zum Gerben und Färben von Häuten und Fellen unter Benützung des elektrischen Stromes. — George Dexter Burton, Boston, V. St. A. 25./10. 1898.

21. A. 6352. Vielfachumschalter ohne besondere Abfragklinken. — Actiengesellschaft Mix & Genest, Berlin. 1./4. 1899.

20. B. 23.582. Erregerflüssigkeit für galvanische Batterien. — Henry Binmenberg jr., Wakefield, V. St. A. 11./10. 1898.

„ S. 11.155. Elektrische Grubenlampe mit mehreren Glühfäden und Selbstsperrung. — Berliner Accumulatorenund Elektricitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin. 25./2. 1898.

„ T. 5970. Stromumschalter für elektrische Motorwagen mit Oberleitungsbetrieb. — Frederick William Le Tall, London. 4./7. 1898.

21. P. 9971. Verfahren zur Herstellung von elektrischen Glühkörpern. — Pharmaceutisches Institut Ludwig Wilhelm Gans, Frankfurt a. M. 2./8. 1898.

42. K. 16.675. Elektrisch betriebener Selbstverkäufer für Fahrkarten und dergl. — Fritz Krull, Hamburg. 4./6. 1898.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Patent besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

12. 106.226. Verbesserungen an Glocken für elektrolytische Apparate. — Société Anonyme l'Oxhydrique, Brüssel 26./2. 1898.

21. 106.152. Selbstthätiger Transformator-Schalter. — A. Schlatter und G. Szuk, Budapest. 19./10. 1895.

„ 106.153. Vorrichtung zum Anrufen einer beliebigen Fernsprechstelle von mehreren auf derselben Schleifenleitung liegenden Sprechstellen. — Telephonapparat-Fabrik Fr. Welles, Berlin. 27./3. 1897.

„ 106.154. Klinke für Fernsprech-Vermittlungsämter. — Telephonapparat-Fabrik Fr. Welles, Berlin. 28./6. 1898.

„ 106.155. Verfahren zur Verbindung der Leiter in Widerstands-Apparaten mit elektrischer Lötung. — J. Burke, Berlin. 16./9. 1898.

„ 106.157. Schaltungsweise von ein- oder mehrphasigen Wechselstrom-Maschinen. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. 3./3. 1899.

„ 106.231. Galvanische Batterie mit Lösungselektrode aus Kohle. — J. L. Dobell, Harlesden. 4./2. 1898.

Aufgebote.

Wien, am 1. October 1899.

Patentclasse.

31. Kernand J. in München und Hesse J. in Fürth, Bayern. — Verfahren und Giessform zur Herstellung von Accumulatoren-Rippenplatten mit nach aussen verengten Nuthen: Die Accumulator-Rippenplatten werden in Kreis- oder Bogenform gegossen, hierauf die äusseren, aus einzelnen, in Ringform angeordneten, nach oben verjüngten Schienen bestehenden Formtheile abgenommen und dann die Platten in eisene Form aufgebogen, um dadurch das Giessen von unterschnittenen Rippen zu ermöglichen. — Umwandlung des Privilegiums 48/486 unter gleichzeitiger Theilung desselben, mit Beschränkung auf den dem D. R. P. Nr. 93574 entsprechenden Umfang und mit dessen Priorität, d. i. vom 23. December 1896.

— Kernand J. in München und Hesse J. in Fürth, Bayern. — Giessform zur Herstellung von Accumulator-Rippenplatten mit nach aussen verengten Nuthen: Eine Ausführungsform der Giessform nach vorstehendem Aufgebote, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen mit nach der Spitze verjüngten Zähnen versehen sind, zwecks Herstellung von durchbrochenen Rippenplatten mit nach beiden Seiten verengten Nuthen. — Umwandlung des Privilegiums 48/486 unter gleichzeitiger Theilung desselben mit Beschränkung auf den dem D. R. P. Nr. 93985 (Zusatz zu D. R. P. Nr. 93574) entsprechenden Umfang, mit der Priorität des D. R. P. Nr. 93985, d. i. vom 13. Jänner 1897, als Zusatzpatent zu dem vorstehend genannten Privilegium.

86. Pick Friedrich und Pick Rudolf, Webereibesitzer in Nachod (Böhmen). — Elektromagnetischer Kettenfadenwächter: Der Elektromagnet der Abstellvorrichtung ist in einen Stromkreis geschaltet, welcher beim Niedergange des Schaftes geschlossen, beim Heben desselben geöffnet ist, und in welchem der obere oder untere Schaftstab und die parallel geschalteten Litzen hintereinander geschaltet sind, wobei die Litzenlöse, durch welche der Schaftstäbe greifen, eine grössere lichte Weite als diese besitzen, und die Schaftstäbe mit Ausnahme ihrer Oberkante mit einer Isolationsschicht umkleidet sind. — Angemeldet am 31. März 1899.

89. Palm H. (Michalecki & Comp.), Wien. — Verfahren zur elektrolytischen Reinigung von Zucker-Lösungen: Gleichzeichnet durch die Anwendung flüssiger Metallkathoden, von Rührern zum Blankerhalten der Oberfläche derselben, durch Verwendung von in ihrer Längsrichtung wirkenden und in der Stromrichtung stossweise bewegten Elektroden. — Bei der Elektrolyse von Zuckerlösungen eine einmalige, bei Erreichung einer bestimmten Alkalität eine zuschiebende Filtration, oder einer periodisch oder continuirlich, zur Erhaltung einer bestimmten Alkalität, vorzunehmenden theilweisen Neutralisation der alkalischen Lösung. Die Anwendung dieser Arbeitsweisen entweder einzeln oder beliebig combinirt. — Angemeldet am 18. März 1899.

Entscheidungen.

Markenrecht.

Entscheidung des Handelsministeriums vom 12. Februar 1899, Z. 57.318 ex 1898.

Die Erstattung einer Anzeige an das Handelsministerium, dass einer geschützten Marke ein von Amtswegen wahrzunehmendes) Registrirungs-Erforderniss der §§ 3 und 4 M. Sch. G. fehlt steht Jedermann frei, wobei es gleichgiltig ist, ob und welches Interesse er an der Löschung der Marke hat.

Durch einen gesetzwidrigen, wenn auch noch so ausgebreiteten Gebrauch eines Zeichens zur Waarenbezeichnung kann dasselbe nicht zu einem Freizeichen i§ 3 M. Sch. G.) werden.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 8. März 1899, Z. 1569.

Subject des Markenrechtes ist niemals eine Firma, sondern die durch die Firma bezeichnete physische oder juristische Person.

In dem Uebergange einer offenen Handelsgesellschaft in ein von einem Einzelkaufmann betriebenes Geschäft ist ein Besitzwechsel im Sinne des § 9 M. Sch. G. zu erblicken und eine Umschreibung auf den neuen Besitzer innerhalb dreier Monate erforderlich, wobei es nicht in Betracht kommt, ob die Firma der Handelsgesellschaft von dem Einzelkaufmanne nach Zulass des Art. 22 H. G. B. fortgeführt wird.

Durch das Ausscheiden eines Gesellschafters aus einer offenen Handelsgesellschaft ist dann, wenn die Handelsgesellschaft im Sinne der Art. 128, al. 2, und 127 H. G. B. fortbesteht, ein Besitzwechsel und die Verpflichtung zur Umschreibung der Marke nicht gegeben.

Briefe an die Redaction.

(Für diese Mittheilungen ist die Redaction nicht verantwortlich.)

(Nebenschluss-Automat für elektrische Glockensignal-Linien mit Ruhestrom.)

Im Hefte Nr. 37 vom 10. d. M. ist ein Nebenschlussautomat für elektrische Glockensignal - Apparate beschrieben, welcher schon im Jahre 1883 seinen Vorgänger hatte.

Auf der Istrianerlinie Divacca-Pola kam es im Karstgebiete nicht selten vor, dass der Bahnwärter seine weitausgedehnte Streckenbegehung antrat, ohne dass Anzeichen eines Gewitters vorhanden waren, und bei seiner Rückkunft trotz der gewöhnlichen Blitzplatten die Multiplicationsrollen seines Glockensignal-Apparates durch eine atmosphärische Entladung zerstört fand.

Dieser Umstand bestimmte mich als damaligen Telegraphen-Chef der k. k. österreichischen Staatsbahnen zu folgenden Versuch:

Fig. 1.

In die Leitung *l—l* wurde vor dem Glockensignal-Apparat *a* ein Automat eingeschaltet, welcher aus einer Spule *s* dirkeren Drahtes bestand, dessen federnder Anker *a*, wenn er angezogen wurde, bei *i* Contact schloss.

Der in der Leitung circulirende Betriebsstrom — Ruhestrom oder Gegenschluss — konnte den Anker *a* nicht zur Anziehung bringen. Erst bei dem Durchgang eines kräftigen Stromimpulses erfolgte Anziehung, wodurch zum Glockensignal-Apparat ein Nebenschluss *l i a z* geschaffen wurde, welcher gänzlich widerstandslos war, mithin thatsächlich dasselbe automatisch besorgte, was durch das Einschieben des Ausschaltestöpsels mit der Hand erreicht werden sollte.

Der Contact bei *i* war an einem ebenfalls federnden Gegenanker angebracht, wodurch die Ausschaltung so lange bestehen blieb, bis der rückkehrende Bahnwärter dieselbe aufhob und anstatt dieser die gewöhnliche Sicherung mit dem Stöpsel vornahm.

Um ihn hierauf aufmerksam zu machen, wurde bei *i* noch ein zweiter Contact angebracht, welcher einen gesonderten Kreis schloss, in welchem ein Klingelwerk mit galvanischem Element eingeschaltet war. Dieses erfüllte so lange, als die automatische Ausschaltung bestand.

Diese Einrichtung war seinerzeit auf der elektrischen Ausstellung in Stefr im Pavillon der k. k. österr. Staatsbahnen zu sehen und wurde 1895 noch zweimal in vereinfachter Form zu speciellen Zwecken an Staatsbahnhöfe in Linz und auf der Bosnabahn benützt.

Durch die inzwischen immer mehr in Verwendung gekommenen vielplattigen Gattinger'schen Gewitterschutz-Vorrichtungen, welche gestatten, auch während eines Gewitters zu signalisiren und zu telegraphiren, ist der beziehungsweise Automat ausser Gebrauch gesetzt worden. *Gattinger.*

Schluss der Redaction: 10. October 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 43. **WIEN, 22. October 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Spectrophotometrische Untersuchungen am Gleichstrom-Lichtbogen. Von E. W. Lehmann-Richter 539

Vorschläge des Comité's zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers 540

Ueber mehrphasige Inductionsmotoren. Von Wm. Baxter . 544

Ueber Versuche zur Einführung des elektrischen Betriebes mittelst Accumulatoren auf Vollbahnen (2.) 547

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 548

Ausgeführte und projectirte Anlagen 549

Patent-Nachrichten 550

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 550

Spectrophotometrische Untersuchungen am Gleichstrom-Lichtbogen.

Von Dr. phil. und dipl. Elektro-Ingenieur **E. W. Lehmann-Richter,** consult. Ingenieur für elektrische Licht- und Kraftanlagen in Frankfurt a. M.

Man hat am normalen, d. h. nicht zischenden elektrischen Lichtbogen drei Theile zu unterscheiden: 1. die meist grün gefärbte Aureole *a*, 2. den dunklen, angrenzenden Flammenmantel *b* und 3. den hellleuchtenden (blau-violetten) Lichtbogenkern *c*.

Ueber die elektromotorische Gegenkraft und allgemeine Stromvertheilung im elektrischen Flammenbogen liegen zahlreiche Untersuchungen von L. Arons, Cross, Dub, Ducan, Edlund, Fleming, Frölich, Jaumann, Hittorf, von Lang, Lecher, Luggin, Nebel, Uppenborn, Stenger, Peukert, Silv. Thompson, Todd, Vogel und anderen vor; dagegen ist noch nicht ergründet, in welcher Weise die Gesammtlichtstrahlung aus der Strahlung der drei Theile bei verschiedenen Kohlenarten hervorgeht. Durch meine frühere Thatigkeit als Hochschulassistent ist es mir ermöglicht, einen kleinen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke zu geben.

Ich verwandte bei diesen Versuchen gewöhnliche Homogen- und Dochtkohlen und solche mit variablem Chlornatriumgehalt von 11, 13 und 15 *mm* Durchmesser. Die Mäntel der letzteren Kohlen waren unter dem Recipienten der Luftpumpe mit einer concentrirten Chlornatriumlösung getränkt und dann getrocknet. Die Seelen derselben, d. i. der mittlere Theil der Kohle, enthielten ein Gemenge von Chlornatrium in den Verhältnissen 1:2, 1:5 und 1:10.

Die Versuchsanordnung bestand aus der Stromquelle (Accumulatoren), geaichtem Ampère- und Voltmeter, einem Rheostaten, zwei Kohlenhalter zur Aufnahme der Kohle und einer Linse zum Entwerfen eines Bildes des Flammenbogens im Glan'schen Spectrophotometer.

Bezeichnet man bei dem Glan'schen Apparat mit α_1 die Nikolstellung, bei welcher beide Gesichtsfelder gleich hell erscheinen und mit α_0 diejenige, bei welcher das untere Gesichtsfeld dunkel, so gilt nach Glan die erste Relation: $i . a \sin^2(\alpha_1 - \alpha_0) = i' . a' \cos^2(\alpha_1 - \alpha_0)$ oder $\frac{i}{i'} = \frac{a'}{a} \cot g^2(\alpha_1 - \alpha_0)$, wo i und i' die Lichtmengen sind, welche auf die obere, bezw. untere Spalthälfte fallen, a und a' constante Grössen, welche den Lichtverlust im Apparate bestimmen. Erscheinen die beiden Gesichtsfelder bei der Nikolstellung α' gleich hell, so gilt die zweite Relation $\frac{a'}{a} = \operatorname{tg}^2(\alpha' - \alpha_0)$.

Es besteht demnach die dritte Relation

$$\frac{i}{i'} = \operatorname{tg}^2(\alpha' - \alpha_0) \cot g^2(\alpha_1 - \alpha_0).$$

Zur Vergleichung der drei Theile ($a\,b\,c$) wurde auf je einer Spalthälfte des Spectrophotometers vermittelst einer Linse ein Bild eines der drei verschiedenen Theile des Flammenbogens projicirt, z. B. des Theiles a des Flammenbogens auf die obere und des Theiles b desselben auf die untere Spalthälfte; blendete ich sodann mit dem Ocularspalte den Scalentheilen $S_1\,S_2 \ldots$ der Vergleichsscala entsprechende gleich breite Streifen des Spectrums aus und bestimmte die Stellungen $\alpha'\,\alpha_1 \ldots$ des Nikols, bei dem Gleichheit der beiden Bilder eintrat, dann gab $\operatorname{tg}^2(\alpha' - \alpha_0) . \cot g^2(\alpha_1 - \alpha_0)$ u. s. w. die relative Strahlungsintensität im Theile a, respective c gegenüber dem Theile b für die verschiedenen den Scalentheilen $S_1\,S_2 \ldots$ entsprechenden Wellenlängen $\lambda_1\,\lambda_2 \ldots$

Diese Verhältnisse der Lichtstrahlungsintensitäten betreffen natürlich nicht die Theile a b und c selbst, sondern diejenigen, welche aus der Gesammtwirkung der übereinander gelagerten Theile a, $a + b$, $a + b + c$ hervorgehen; dieselben sollen des einfachen Ausdruckes wegen kurz als Lichtstrahlungsintensitäten a, b und c bezeichnet werden. Die Versuche über die relativen Lichtstrahlungsintensitäten zwischen dem Theile c (blau) und dem Theile b (dunkel) des Flammenbogens — gemessen in der mittleren Region der verschiedenen Theile — bei gewöhnlicher Homogenkohle mit einem Durchmesser von 13 *mm*, einer Bogenlänge von 6 *mm*, einer Stromstärke von 15 A und einer Spannung von 56 V lehren, dass das Lichtstrahlungsverhältnis sich mit der Wellenlänge ändert und ferner die Helligkeiten in den Theilen a und c grösser sind wie im Theile b, z. B. ergibt sich für die Wellenlänge 425 als Verhältnis der Lichtintensitäten für die Theile $a\,b\,c$

$$b : a : c = 1 : 2{\cdot}28 : 3{\cdot}32.$$

Das Lichtstrahlungsverhältnis (bezogen auf die Natriumlinie D) zwischen dem grünen und dunklen

Digitized by Google

Theile des Flammenbogens — bei constanter Bogenlänge — nimmt ab mit wachsender Stromstärke.

Die Versuche über die Helligkeitsvertheilung im Spectrum (zwischen *a* und *b*, bezw. *c* und *b*) für Kohle von 13 *mm* Durchmesser, deren Seelen 10, resp. 50% Chlornatrium enthielten und deren Mäntel in einer concentrirten Lösung von Chlornatrium getränkt waren — bei constanter Stromstärke von 13 *A*, Spannung von 50 *V* und Bogenlänge von 6 *mm* — zeigen, dass das Lichtintensitätsverhältnis in den Bogentheilen mit der Wellenlänge veränderlich ist und ferner bei Vermehrung des Chlornatriums abnimmt. Dasselbe beträgt für verschiedene Wellenlängen im Maximum (zwischen *a* und *b*) bei Kohle mit Seele von 10% Chlornatrium 21 und bei Kohle mit Seele von 50% Chlornatrium 11. Bei 50% Chlornatrium ist für die Wellenlänge 425 das Verhältnis $J_b : J_c : J_a = 1 : 4 : 11$.

Aus diesen Zahlen folgt, dass die Helligkeit der Natriumlinien im äusseren gelben Mantel *a* am grössten, geringer im blauen Theile *c* und am geringsten im Theile *b* des Flammenbogens ist. Die Lichtstrahlungsintensität ist zumeist eine Function der Temperatur und der Mengen der Chlornatriumdämpfe.

J. Violle („Journ. d. Phys.) hat in neuerer Zeit photographische und spectrophotometrische Untersuchungen veröffentlicht, behufs Ermittelung der Helligkeit der Anode. Die Untersuchungen lassen keinen Zweifel darüber, dass die specifische Helligkeit, d. h. die Strahlung der positiven Kohle unter sehr verschiedenem Aufwande elektrischer Energie die gleiche bleibt. L. Thomas berichtet in „The Chemical News“ über die Bildung der Spectra der verschiedenen Theile des elektrischen Lichtbogens zwischen Kohlenelektroden Folgendes: „Der Lichtbogen zwischen Kohlenelektroden, welche Metallsalze enthalten, besteht aus einem Kerne und einer Hülle. Im Kerne finden sich Substanzen, welche Bandenspectren liefern, in der Hülle circuliren die aus den dissociirten Salzen herrührenden metallischen Dämpfe von der positiven zur negativen Kohle“. O. E. Meyer in der „Ztschr. f. angewandte Chemie“, H. C. Vogel in den „Monatsberichten der Berliner Akademie“, W. H. Pickering in „The Proc. of Roy. Soc.“ veröffentlichten Bogenlichtuntersuchungen auch nach obiger Seite hin.

Vorschläge des Comité's zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers.

Angenommen vom Institut am 16. Juni 1899.

Vom American Institute of Electrical Engineers wurde ein Comité eingesetzt, welches allgemeine Vorschriften über Benennung elektrischer Maschinen und Apparate, über Bestimmung des Wirkungsgrades, der Temperaturerhöhung, der Isolation, der Regulirung, der Variation und Pulsation, über Declarirung der Leistung, der Spannungen und Frequenz, über zulässige Ueberlastung etc. verfassen sollte. Der nun angenommene Bericht, welcher im Folgenden abgedruckt ist, wurde von folgenden Herren zusammengestellt:

Francis B. Crocker, Obmann.
Cory T. Hutchinson,
A. E. Kennelly.
J. W. Lieb, jr.,
Charles P. Steinmetz,
Lewis B. Stillwell.
Elihu Thomson.

INHALT.

Wirkungsgrad, Abschnitt 1 bis 24.
I. Commutirende Maschinen, Abschnitt 6 bis 9.
II. Synchrone Maschinen, Abschnitt 10 und 11.
III. Synchrone Commutirende Maschinen, Abschnitt 12 bis 15.
IV. Maschinen für Gleichrichtung der Ströme oder Generatoren für pulsirende Ströme, Abschnitt 16 und 17.
V. Stationäre Inductions-Apparate, Abschnitt 18 und 19.
VI. Rotirende Inductions-Apparate, Abschnitt 20 bis 23.
VII. Fernleitungen . . Abschnitt 24.
Temperatur-Erhöhung, Abschnitt 25 bis 31.
Isolation, Abschnitt 32 bis 41.
Regulirung, Abschnitt 42 bis 61.
Variation und Pulsation, Abschnitt 62 bis 65.
Declarirung. Abschnitt 66 bis 73.
Classification der Spannungen und Frequenzen, Abschnitt 74 bis 78.
Ueberlastungsgrenzen, Abschnitt 79 bis 82.
Anhang. I. Wirkungsgrad.
II. Scheinbarer Wirkungsgrad,
III. Arbeits-Factor und Inductance-Factor.
IV. Bezeichnungen.
V. Tafel der Funken-Schlagweiten.

Die elektrischen Apparate sind unter folgenden Bezeichnungen behandelt:

I. Commutirende Maschinen (commutating machines). Dieselben enthalten ein constantes Magnetfeld, eine Armatur mit geschlossener Wickelung und einen mit dieser verbundenen Collector*) mit vielen Segmenten.

In diese Gruppe gehören: Gleichstrom-Generatoren, Gleichstrom-Motoren, Gleichstrom-Zusatzmaschinen (boosters), Motor-Generatoren, Dynamotoren, Converter- und Bogenlicht-Maschinen mit geschlossener Wickelung.

Eine Zusatzmaschine (booster) ist eine zum Zwecke der Spannungsänderung in einen Stromkreis in Serie geschaltete Maschine; dieselbe kann entweder durch einen Elektromotor oder in anderer Weise betrieben werden; im ersten Falle ist sie eine Motor-Zusatzmaschine (motor-booster).

Ein Motor-Generator ist ein aus zwei Maschinen bestehender Umformer: ein Motor und ein Generator, welche mit einander mechanisch verbunden sind.

Ein Dynamotor ist ein Umformer, welcher aus Motor und Generator mit gemeinschaftlichem Magnetfeld besteht, wobei entweder zwei Armaturen oder auf einer gemeinschaftlichen Armatur zwei getrennte Wickelungen angewendet sind.

Die Converter sind unter III besprochen.

II. Synchrone Maschinen (synchronous machines). Dieselben enthalten ein constantes Magnetfeld und eine Armatur, welche in Synchronismus mit

*) Im Englischen ist der Collector auch als Commutator und daher diese Maschinenart als commutirende Maschine bezeichnet.

Digitized by Google

der Bewegung der Maschine Wechselströme empfängt oder liefert; die Frequenz ist gleich dem Producte aus der Zahl der Polpaare und der Tourenzahl der Maschine pro Secunde.

III. Synchrone commutirende Maschinen (synchronons commutating machines). Hieher gehören: 1. Synchrone Converter, d. i. Converter von Gleichstrom in Wechselstrom oder von Wechselstrom in Gleichstrom. 2. Generatoren für Doppelströme (double-current generators), d. i. Generatoren, welche sowohl Gleichstrom als Wechselstrom erzeugen.

Ein Converter ist ein rotirender Apparat, welcher eine Form der elektrischen Energie in eine andere ohne Zwischenumwandlung in mechanische Energie umformt.

Die Converter sind entweder:

a) Gleichstrom-Converter, welche Gleichstrom in Gleichstrom umformen;

b) Synchrone Converter, welche früher rotirende Converter genannt wurden und Wechselstrom in Gleichstrom oder umgekehrt umformen.

Phasen-Converter (phase converters) sind Converter, welche ein System von Wechselströmen in ein anderes System von Wechselströmen von derselben Frequenz aber verschiedener Phase umwandeln.

Frequenz-Converter (frequency converters) sind Converter, welche ein Wechselstrom-System einer bestimmten Frequenz in ein Wechselstromsystem einer anderen Frequenz mit oder ohne Phasenänderung umwandeln.

IV. Maschinen für Gleichrichtung der Ströme oder Generatoren für pulsirende Ströme (rectifying machines or pulsating-current generators). Dieselben erzeugen einen gleichgerichteten Strom von periodisch veränderlicher Stärke.

V. Stationäre Inductions-Apparate (stationary induction apparatus), d. s. stationäre Apparate, welche eine Form der elektrischen Energie in eine andere ohne Zwischenumwandlung umformen; hieher gehören:

a) Transformatoren (transformers) oder stationäre Inductions-Apparate, bei welchen die primären und secundären Wickelungen von einander elektrisch isolirt sind.

b) Auto-Transformatoren, welche früher Compensatoren genannt wurden; dieselben sind stationäre Inductions-Apparate, bei welchen ein Theil der primären Wickelung als secundäre oder umgekehrt benützt ist.

c) Spannungs-Regulatoren *) (potential regulators), d. s. stationäre Inductions-Apparate, von welchen eine Wickelung in Nebenschluss, die andere in einen Stromkreis in Serie geschaltet ist, wobei aber das Umsetzungsverhältnis veränderlich ist; zu dieser Classe gehören:

1. Compensator-Spannungs-Regulatoren; bei denselben kann die Zahl der Windungen einer der beiden Wickelungen verändert werden.

2. Inductions-Spannungs-Regulatoren; bei denselben kann die relative Lage der primären und secundären Wickelungen gegen einander geändert werden.

3. Magneto-Spannungs-Regulatoren; bei denselben kann die Richtung des Magnetfeldes in Bezug auf die Wickelungen geändert werden.

d) Drosselspulen (reactive coils or reactance coils, früher choking coils benannt); diese stationären Inductions-Apparate haben den Zweck, eine Impedance**) oder Phasenverschiebung zu erzeugen.**)

VI. Rotirende Inductions-Apparate (rotary induction apparatus); dieselben enthalten primäre und secundäre Wickelungen, welche in Bezug auf einander rotiren; hieher gehören:

a) Inductions-Motoren;

b) Inductions-Generatoren;

c) Apparate zur Aenderung der Frequenz (frequency changers);

d) Rotirende Phasen-Converter (rotary phase converters).

Wirkungsgrad.

1. Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis der nutzbar (netto) abgegebenen Energie (net power output) zur gesammten aufgenommenen Energie (gross power input).***)

2. Die elektrische Arbeit soll an den Klemmen eines Apparates gemessen werden.

3. Wenn man den Wirkungsgrad eines Wechselstrom-Apparates bestimmt, so soll die elektrische Arbeit gemessen werden, wenn der Strom mit der E. M. K. in Phase ist, wenn nicht eine andere Festsetzung gemacht ist, ausser in dem Falle, wenn eine bestimmte Phasendifferenz eine wesentliche Eigenschaft des Apparates ist, z. B. bei Inductions-Motoren etc.

4. Die mechanische Arbeit soll bei den Maschinen an der Riemenscheibe, Zahnradübersetzung, Kupplung gemessen werden, so dass der Verlust an der Riemenscheibe, in der Zahnradübersetzung oder Kupplung ausgeschlossen, dagegen die Lagerreibung und der Luftwiderstand mitberücksichtigt wird. Die Grösse der Lagerreibung und des Luftwiderstandes soll als von der Belastung unabhängig angesehen werden. Der Arbeitsverlust im Riemen und die Zunahme der Lagerreibung infolge der Riemenspannung soll nicht berücksichtigt werden. Wenn aber eine Maschine auf der Achse einer primären Triebmaschine so montirt ist, dass sie von derselben nicht getrennt werden kann, so sollen die Verluste infolge Lagerreibung und Luftwiderstand, welche nach der vorigen Definition bei Bestimmung des Wirkungsgrades zu berücksichtigen sind, ausgeschlossen werden, weil man praktisch nicht imstande ist, dieselben in zufriedenstellender Weise zu bestimmen. Die Bürstenreibung ist jedoch zu berücksichtigen.

Wenn eine Maschine einen Hilfsapparat besitzt, z. B. eine Erreger-Maschine, ist die in der Hilfsmaschine verbrauchte Arbeit nicht zu der von der

*) Um diese Apparate von gewöhnlichen Spannungs-Regulatoren zu unterscheiden, wäre es wohl zweckmässig, für dieselben, die Bezeichnung „Veränderliche Transformatoren" zu wählen; in analoger Weise wären die Bezeichnungen sub 1, 2, 3 bezw. in „Veränd. Compensator-, Veränd. Inductions- und Veränd. Magneto-Transformatoren" abzuändern. D. R.

*) Im Deutschen ist häufig die Bezeichnung Impedanz angewendet.

**) In diese Classe gehört zunächst die Thomson'sche Drosselspule (reactive coil) mit in den Stromkreis geschalteter Primärwickelung und geschlossener, verstellbarer Kupferhülse als secundäre Wickelung. Wegen der Gleichheit der Wirkung sind wohl auch die einfachen Drosselspulen in diese Classe zu zählen. D. R.

***) Eine Ausnahme ist nur zu machen bei Accumulatoren oder Apparaten für Ansammlung elektrischer Energie; bei diesen ist, wenn keine andere Festsetzung gemacht ist, unter Wirkungsgrad das Verhältnis der während eines normalen Cyclus abgegebenen zur aufgenommenen Energie zu verstehen.

Digitized by Google

Maschine verbrauchten Arbeit zuzuzählen, sondern in die Arbeit einzurechnen, welche die aus Maschine und Hilfsapparat bestehende Anlage zusammen verbraucht. In diesem Falle ist ein Unterschied zu machen zwischen dem Wirkungsgrad der Anlage und dem der Maschine.

5. Der Wirkungsgrad kann in der Art bestimmt werden, dass man alle Verluste einzeln misst und ihre Summe zur Leistung (output) der Maschine addirt, um den Verbrauch (input) zu finden, oder indem man die Summe der Verluste vom Verbrauch subtrahirt, um die Leistung zu finden. Alle Verluste sollen bei einer Temperatur bestimmt werden, welche während des continuirlichen Betriebes herrscht, oder auf dieselbe reducirt werden, oder sie sollen unter in bestimmter Weise angegebenen Betriebsverhältnissen bestimmt werden. (Siehe Abschnitt 25 bis 31.)

Wendet man diese Regeln auf die früher aufgestellten Classen von Apparaten an, so ergibt sich folgendes:

I. Commutirende Maschinen.

6. Bei commutirenden Maschinen sind die Verluste verursacht durch:

a) Lagerreibung und Luftwiderstand. (Siehe Abschnitt 4.)

b) Moleculare, magnetische Reibung und Wirbelströme im Eisen und Kupfer. Diese Verluste sollen bei offenem Maschinen-Stromkreis und bei einer Klemmenspannung bestimmt werden, welche gleich ist der declarirten Klemmenspannung $+Jr$ bei einem Generator und $-Jr$ bei einem Motor, wobei J die Stromstärke und r den Widerstand der Maschine bedeutet. Die Messung soll bei der richtigen Tourenzahl und Klemmenspannung gemacht werden, weil diese Verluste sich nicht proportional mit der Tourenzahl und Spannung ändern.

c) Verlust J^2r' im Armaturwiderstand, wobei J die Stromstärke in der Armatur und r' der Widerstand zwischen den Armaturbürsten ist; dabei ist der Widerstand der Bürsten und Bürstencontacte auszuschliessen.

d) Bürstenreibung am Collector.

e) Bürstencontact-Widerstand am Collector. Es sei bemerkt, dass bei Anwendung von Kohlenbürsten die Verluste *d*) und *e*) bei Maschinen für niedere E. M. K. gewöhnlich beträchtlich sind.

f) Felderregung. Wenn das Feld separat erregt ist, so ist der Verlust in der Feldmagnetwickelung allein zu berücksichtigen. Wenn jedoch die Feldmagnetwickelung in Nebenschluss oder in Serie geschaltet ist, so ist auch der im Regulirwiderstand verursachte Arbeitsverlust einzurechnen, da dieser Widerstand als ein wesentlicher Theil der Maschine und nicht als ein separater Hilfsapparat anzusehen ist.

Die Verluste *b*) und *c*) sind als Armaturverluste, *d*) und *e*) als Collectorverluste, *f*) als Feldmagnetverlust anzusehen.

7. Der Unterschied zwischen den gesammten Verlusten unter Belastung und der Summe der früher angegebenen Verluste soll als der Werth der „Belastungsverluste" (load losses) angesehen werden. Dieselben sind bei commutirenden Maschinen mit geringer Feldverzerrung gewöhnlich klein. Wenn die Feldverzerrung bedeutend ist, so dass die Bürsten zwischen Leerlauf und Vollbelastung oder bei Belastungsänderungen verstellt werden müssen, können diese Verluste beträchtlich sein und sind daher zu berücksichtigen. Man hat in diesem Falle den Wirkungsgrad durch Messung des Verbrauches und der Leistung (input and output) zu bestimmen, oder kann die Belastungsverluste nach der im Abschnitte II angegebenen Methode ermitteln.

8. Die Zusatzmaschinen sind bezüglich der Verluste ebenso zu behandeln wie andere Gleichstrommaschinen.

9. Bei Motor-Generatoren, Dynamotoren und Convertern ist der Wirkungsgrad gleich dem Verhältnis der elektrischen Leistung zum elektrischen Verbrauch.

II. Synchrone Maschinen.

10. Bei synchronen Maschinen soll der Verbrauch und die Leistung gemessen werden, wenn der Strom mit der Klemmenspannung in Phase ist, ausser wenn ausdrücklich eine andere Bestimmung getroffen ist.

Wegen der Unsicherheit, mit welcher sich die Belastungsverluste nur ermitteln lassen, soll man den Wirkungsgrad von synchronen Maschinen, wenn möglich, stets so bestimmen, dass man den Verbrauch und die Leistung misst.

11. Die Verluste in synchronen Maschinen sind verursacht durch:

a) Lagerreibung und Luftwiderstand. (Siehe Abschnitt 4.)

b) Moleculare, magnetische Reibung und Wirbelströme im Eisen und Kupfer. Diese Verluste sollen bei offenem Maschinen-Stromkreis, bei der declarirten Tourenzahl und bei einer Klemmenspannung bestimmt werden, welche gleich ist der declarirten $+Jr$ bei einem synchronen Generator, $-Jr$ bei einem synchronen Motor, wobei J den Armaturstrom und r den Armaturwiderstand bedeutet. Es ist nicht zu empfehlen, diese Verluste aus Beobachtungen bei anderen Tourenzahlen und Klemmenspannungen zu ermitteln.

Diese Verluste sollen in der Weise bestimmt werden, dass man die Maschine entweder mittelst eines Motors treibt oder indem man sie selbst als synchronen Motor laufen lässt; die Felderregung ist so zu wählen, dass der Verbrauchsstrom ein Minimum wird, der Verbrauch ist mittelst Wattmeters zu messen. Die erste Bestimmungsart ist vorzuziehen; bei Anwendung der zweiten Art kann man bei Mehrphasenstrom-Maschinen unrichtige Resultate erhalten, wenn die Ströme in den Stromkreisen infolge ungleicher Impedance der Verbindungsleitungen etc. ungleiche Stärke haben.

c) Verlust infolge Widerstandes der Armatur, welcher gleich gesetzt werden kann $p J^2 r$; dabei ist r der Widerstand eines Armaturstromkreises oder Zweiges, J die Stromstärke in einem solchen Zweige, p die Anzahl der Zweige.

d) Belastungsverluste nach der Definition des Abschnittes 7. Diese Verluste können beträchtlich sein, lassen sich aber nicht gut einzeln bestimmen; man soll daher durch einen Versuch den gesammten Einfluss bestimmen. Dies kann in der Weise ausgeführt werden, dass man die Maschine in Kurzschluss laufen lässt, wobei die Ankerstromstärke gleich sein soll der Vollbelastungsstromstärke. Man ermittelt aus diesem Versuche den Verlust im Ankerkerne bei Kurzschluss (short circuit core loss). Da die Feldintensität in diesem Falle gering und der Strom in der Phase stark verschoben ist, so ist der Belastungsverlust dadurch gewöhnlich sehr vergrössert.

Digitized by Google

Ein Drittel des so ermittelten Ankerkernverlustes bei Kurzschluss, soll annäherungsweise, wenn keine genauere Ermittlung möglich ist, als der Belastungsverlust angenommen werden.

e) Reibung an den Stromabnehmerringen und Contactwiderstand. Diese Verluste können gewöhnlich vernachlässigt werden, ausser bei Maschinen für sehr niedrige Spannung.

f) Felderregung. Bei Maschinen mit separater Erregung soll der Verlust in der Feldmagnetwickelung genau ermittelt werden; bei selbsterregenden Maschinen ist auch der Verlust im Reguliwiderstand für den Erregerstromkreis mitzuberücksichtigen.

III. Synchrone commutirende Maschinen.

12. Bei synchronen Convertern ist die Arbeit auf der Wechselstromseite zu messen, wenn der Strom mit der Klemmenspannung in Phase ist, ausser wenn eine andere Festsetzung gemacht ist.

13. Bei Generatoren für Doppelströme ist der Wirkungsgrad der Maschine als Gleichstrom-Generator nach Abschnitt 6, als Wechselstrom-Generator nach Abschnitt 11 zu bestimmen. Die zwei Werthe des Wirkungsgrades können verschieden sein und sind von einander zu unterscheiden.

14. Die Verluste in synchronen Convertern sollen bestimmt werden, wenn die Maschine mittelst eines Motors getrieben wird. Diese Verluste sind verursacht durch:

a) Lagerreibung und Luftwiderstand. (Siehe Abschnitt 4.)

b) Moleculare, magnetische Reibung und Wirbelströme in Eisen-, Kupfer- und Metalltheilen. Diese Verluste sollen bei offenem Stromkreise und der declarirten Klemmenspannung gemacht werden, ohne dass man auf den Armaturwiderstand Rücksicht nimmt, denn der Wechselstrom und der Gleichstrom fliessen in entgegengesetzten Richtungen.

c) Armaturwiderstand. Der Verlust in der Armatur ist $q J^2 r$, wobei J die Stärke des Gleichstromes in der Armatur, r den Armaturwiderstand und q einen Factor bedeutet, welcher gleich ist 1·37 bei Maschinen für Einphasenstrom, 0·56 bei solchen für Dreiphasenstrom, 0·37 bei Zweiphasenstrom- (= Vierphasenstrom-)und 0·26 bei Sechsphasenstrom-Maschinen.

d) Belastungsverluste. Dieselben sollen so bestimmt werden, wie im Abschnitte 11 *d* angegeben wurde, mit Benützung der Gleichstromseite.

e) und *f*) Reibung am Collector und den Schleifringen, sowie Bürstencontact-Widerstand. (Siehe Abschnitt 6 und 11.)

g) Felderregung. Bei separater Felderregung ist nur der Verlust in den Feldmagnetspulen allein zu berücksichtigen, während in dem Falle, wenn der Feldmagnet in Nebenschluss oder in den Hauptstromkreis geschaltet ist, auch der Verlust im Rheostaten einzurechnen ist. Eine Ausnahme von dieser Vorschrift ist nur dann zu machen, wenn die Feldmagnetwickelung und der Rheostat absichtlich abgeändert sind, damit ausser der Umwandlung der elektrischen Energie noch eine andere Wirkung, z. B. eine Phasenverschiebung zum Zwecke der Spannungsregulirung, hervorgebracht werde. In diesem Falle sollen 25 % des Verlustes in der Feldmagnetwickelung allein, wenn der Wechselstromkreis inductionslos ist, als normaler Verlust im Rheostaten angenommen werden. (Siehe Abschnitt 6 *f*.)

15. Wenn zwei ähnliche synchrone Maschinen zur Verfügung stehen, so kann man ihren Wirkungsgrad ermitteln, indem man die eine als Converter für Wechselstrom aus Gleichstrom, die andere als Converter für Gleichstrom aus Wechselstrom benützt; die Wechselstromseiten sind mit einander zu verbinden und der Unterschied zwischen dem Gleichstrom-Verbrauch (input) und der Gleichstrom-Leistung (output) zu messen. Dieser Vorgang kann abgeändert werden, indem man den von der zweiten Maschine gelieferten Strom durch zwei Zusatzmaschinen (booster) in die erste sendet und die Verluste misst. Eine andere Modification besteht darin, dass man die Verluste durch einen Wechselstrom-Generator zwischen den Maschinen ersetzt, indem man Spannungs-Regulatoren (potential regulators) benützt.*)

IV. Gleichrichter-Maschinen oder Generatoren für pulsirende Ströme.

16. Hieher gehören: Bogenlichtmaschinen mit offener Wickelung, Strom-Gleichrichter und Spannungs-Gleichrichter (open coil arc machines, constant-current rectifiers, constant-potential rectifiers).

Die Verluste in Bogenlichtmaschinen mit offener Wickelung sind im wesentlichen dieselben wie im Abschnitte 6—9 die Verluste bei commutirenden Maschinen mit geschlossener Wickelung. Bei Gleichrichtern für Wechselstrom jedoch muss die Leistung mittelst eines Wattmeters und nicht mittelst Ammeter und Voltmeter gemessen werden, da infolge der Pulsation des Stromes und der E. M. K. ein beträchtlicher Unterschied zwischen der Anzahl Watt und Voltampères bestehen kann, der eventuell 10 bis 15% beträgt.

17. Bei Strom-Gleichrichtern, d. i. Apparaten, welche einen Wechselstrom von constanter Spannung in einen Gleichstrom mittelst Transformatoren und gleichrichtenden Commutatoren umwandeln, sind die Verluste in den Transformatoren bei Bestimmung des Wirkungsgrades zu berücksichtigen und sind zu messen, wenn der Gleichrichter in Thätigkeit ist, da in diesem Falle die Verluste gewöhnlich grösser sind, als wenn im secundären Stromkreis der Transformatoren Wechselstrom fliesst. Bei Transformatoren für Gleichstrom sind die Belastungsverluste**) gewöhnlich grösser als bei Transformatoren für Umwandlung der Spannung und sollen daher nicht vernachlässigt werden.

Die beste Art, den Wirkungsgrad der Gleichrichter zu bestimmen, besteht darin, dass man den elektrischen Verbrauch und die elektrische Leistung mittelst Wattmeter misst. Der Verbrauchsstrom ist wegen der beträchtlichen Phasenverschiebung und Verzerrung der

*) Diese Stelle ist nicht ganz klar; dieselbe lautet: This process may be modified by returning the output of the second machine through two boosters into the first machine and measuring the losses. Another modification might be to supply the losses by an alternator between the two machines, using potential regulators. Im ersten Falle muss man, wenn die Maschinen die vorgeschriebenen Klemmenspannungen haben sollen, in den Wechselstromkreis zwischen den beiden Maschinen eine Zusatzmaschine für Wechselstrom, in den Gleichstromkreis zwischen den beiden Maschinen eine Zusatzmaschine für Gleichstrom schalten; nur die letztere wurde in der Einleitung unter L. als booster bezeichnet. Die zweite Modification kann nur darin bestehen, dass man die eine in den Wechselstromkreis geschaltete Zusatzmaschine durch einen unter V. c. als potential regulator bezeichneten Transformator ersetzt. D. R.

**) Siehe 18 *c*.

Digitized by Google

Stromcurvenform gewöhnlich nicht inductionslos. Deshalb sollte auch der scheinbare Wirkungsgrad*) ermittelt werden, welcher gewöhnlich viel kleiner ist, als der wahre Wirkungsgrad. Die Arbeit, welche der synchrone Motor oder ein anderer Apparat verbraucht, um den Gleichrichter zu drehen, soll in den elektrischen Verbrauch eingerechnet werden.

V. Stationäre Inductions-Apparate.

18. Da der Wirkungsgrad der Inductions-Apparate von der Wellenform der E. M. K. abhängt, sollte derselbe auf die Sinusform der E. M. K. bezogen werden, ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist. Der Wirkungsgrad soll bei inductionsloser Belastung und bei der declarirten Frequenz ermittelt werden, ausser wenn ausdrücklich eine andere Festsetzung getroffen ist. Die Verluste bestehen in:

a) Verlust durch moleculare, magnetische Reibung und Wirbelströme. Derselbe ist bei offenem Stromkreis und der declarirten Klemmenspannung — $J r$ zu messen, wobei J die declarirte Stromstärke und r den Widerstand der primären Wickelung bedeutet.

b) Widerstandsverlust, welcher bei einem Transformator gleich ist der Summe der Werthe $J^2 r$ in der primären und secundären Wickelung, bei einem Compensator oder Autotransformator gleich ist der Summe der den Wickelungsabschnitten entsprechenden Werthe $J^2 r$, wobei J die Stromstärke und r den Widerstand der betreffenden Wickelung oder des Wickelungsabschnittes bedeutet.

c) Belastungsverluste, welche durch Wirbelströme im Eisen und insbesondere in den Kupferleitern entstehen, welche Wirbelströme durch die in den Wickelungen fliessenden Ströme verursacht werden. Um diese Verluste zu messen, soll man den Secundärkreis des Transformators kurz schliessen, und primär eine E. M. K. aufwenden, welche den Vollbelastungsstrom durch den Transformator treibt. Der unter diesen Bedingungen mittelst Wattmeters gemessene Verlust im Transformator ist gleich den Belastungsverlusten + der Summe der Verluste $J^2 r$ in der primären und secundären Wickelung.

d) Verluste für die Bewirkung der Kühlung, so z. B. bei Transformatoren mit künstlicher Luftkühlung der Arbeitsverlust, welchen das Gebläse verursacht, bei Transformatoren mit Oel- oder Wasserkühlung der Arbeitsverlust in der Pumpe. Wenn eine Kühlvorrichtung für mehrere Transformatoren dient oder für später noch aufzustellende Transformatoren ausreichend ist, so soll darauf Rücksicht genommen werden.

19. Bei Spannungs-Regulatoren**) soll der Wirkungsgrad bei der grössten Klemmenspannung, für welche der Apparat bestimmt ist, und bei inductionsloser Belastung bestimmt werden, ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist.

VI. Rotirende Inductions-Apparate.

20. Wegen der Belastungsverluste und da das magnetische Feld in einem Inductionsmotor bei Belastung sich in complicirter Weise ändert, soll der Wirkungsgrad bestimmt werden, indem man mittelst Wattmeters den elektrischen Verbrauch und gleichzeitig die mechanische Arbeitsleistung an der Riemenscheibe, an der Zahnradübersetzung, Kupplung etc. misst.

21. Der Wirkungsgrad soll bei der declarirten Frequenz bestimmt und der Verbrauch bei Anwendung einer E. M. K. bestimmt werden, welche nach dem Sinus-Gesetze variirt.

22. Der Wirkungsgrad soll beurtheilt werden aus dem scheinbaren Verbrauch,*) dem Arbeitsfactor**) und der Arbeitsleistung. Dasselbe gilt für Inductions-Generatoren. Da in Inductionsmaschinen stets eine Phasenverschiebung besteht, so ist auch die Angabe des scheinbaren Wirkungsgrades wichtig.

23. Bei Apparaten zur Aenderung der Frequenz, d. i. Apparaten, welche ein System von Mehrphasenstrom in ein System von Wechselströmen von anderer Frequenz umwandeln, wobei die Zahl der Phasen gleich sein kann oder nicht, und bei Phasen-Convertern, d. i. bei Apparaten, welche ein Wechselstrom-System, gewöhnlich einphasigen Strom, in ein anderes Wechselstrom-System, gewöhnlich Mehrphasenstrom-System, umwandeln, soll der Wirkungsgrad ermittelt werden, indem man Verbrauch und Leistung misst.

VII. Fernleitungen.

24. Der Wirkungsgrad von Kraftübertragungs-Linien soll gemessen werden bei Anwendung einer inductionslosen Belastung am Ende der Linie, bei Einhaltung der vorgeschriebenen Betriebsspannung am Ende der Linie, bei der festgesetzten Frequenz und Benutzung einer Sinus-E. M. K., ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist. Am Anfange und Ende der Linie sollen keine Transformatoren oder andere Apparate verwendet werden.

(Fortsetzung folgt.)

*) d. i. das Verhältnis der an den Klemmen abgegebenen elektrischen Energie zur Anzahl der aufgenommenen Voltampères.
**) Siehe *Vc*.

*) Aufgenommene Voltampères.
**) Aufgenommene Watt durch Anzahl der Voltampères.
***) Electrical World and Engineer, Vol. XXXIV., Nr. 14.

Ueber mehrphasige Inductionsmotoren.

Von Wm. Baxter.***)

Die Theorie des Drehfeldes oder, genauer gesprochen, die Art und Weise, wie um ein Centrum symmetrisch vertheilte Spulen, die von Strömen mit äquidistanten Phasen durchflossen werden, ein rotirendes Feld erzeugen, ist schon so oft besprochen und erklärt worden, dass es eine Zeitverschwendung zu sein scheint, diese Frage neuerlich zum Gegenstande einer Abhandlung zu machen; die Art jedoch, wie das Feld auf die es erzeugenden Windungen und auf die Armaturspulen wirkt, ist noch nicht vollständig klargestellt und ist Manchem unbekannt. Unsere Absicht ist nun, die Vorgänge in Inductionsmotoren mittelst einfacher Diagramme zu verdeutlichen, und zu diesem Behufe beginnen wir damit, zu zeigen, woher die Inductionswirkung in den Feldspulen stammt, wenn der Armaturstrom Null ist, wenn also die Armatur synchron mit dem Felde sich bewegt.

Ist dies der Fall, dann kann die genannte Wirkung einzig und allein von dem Felde herrühren, das vom Primärstrom erzeugt wird; diese Wirkung wird aber aus zwei Theilen bestehen, aus der, welche die Kraftlinien hervorrufen, die innerhalb des von den Feldspulen gebildeten Raumes verlaufen, und das wirksame Feld, wie wir es nennen wollen, bilden, und aus den Kraftlinien, welche den von der Armatur eingenommenen Raum nicht passiren. Diese beiden Inductionen

Digitized by Google

werden aber nicht phasengleich sein, und zwar wird die letztere in Phase übereinstimmen mit dem Strome, der die Feldspulen durchfliesst, die erstere aber hinter ihm zurückbleiben, um einen Winkel, der vom Hysteresisverlust und den Ampèrewindungen abhängt, die zur Magnetisirung der Feldmagnete nöthig sind

Fig. 1.

Fig. 2.

Seien in Fig. 1 die Feldwickelungen eines zweipoligen Zweiphasenmotors: $A\,A'$ die eine Wickelung, $B\,B'$ die andere. Die in den Figuren dargestellten Wickelungen seien Grammewickelungen; es dient dies zur Erleichterung der Erklärung. Ist die Armatur aus dem centralen Theile entfernt, dann wird die Dichte der Kraftlinien längs des Weges $b\,b$ nicht viel kleiner sein als längs $a\,a$, weil beide Wege durch Luft führen und nahezu gleich lang sind. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn der Armaturkern vorhanden ist; dann wird der von den Kraftlinien zu passirende Luftraum längs des Weges $b\,b$ sehr klein sein und die Folge davon ist, dass die Dichte der Kraftlinien längs $a\,a$ viel kleiner ist als längs $b\,b$. Ist der Eisenkern der Armatur so gross, dass er nahezu den inneren Raum ausfüllt, dann wird die Zahl der Kraftlinien längs $a\,a$ und $c\,c$ ausserordentlich klein sein.

Ist diese Zahl der Kraftlinien, die der in den Windungen $A\,A'$ fliessende Strom erzeugt, gleich Null, dann geht Fig. 1 in Fig. 2 über. Ist jetzt die Armatur aus dem Innenraum entfernt, dann werden die durch den centralen Theil hindurchgehenden Kraftlinien ein wenig mehr als die Hälfte des Feldringes einnehmen und die aussen fliessenden den äquatorialen Theil. Die Länge des Eisenweges für die inneren und äusseren Kraftlinien werden, praktisch genommen, gleich sein, und daher wird die Verzögerung des Steigens und Fallens der Kraftliniendichte für beide Wege ungefähr die gleiche sein, so dass beide Kraftflüsse ihre maximalen Werthe zu gleicher Zeit erreichen. Ist jedoch die Armatur vorhanden, dann sind die Eisenwege ungleich; der durch die Armatur führende wird beträchtlich vergrössert und die diesen Weg gehenden Kraftlinien werden naturgemäss einen grösseren Theil des Ringquerschnittes einnehmen, als früher. Ist der Luftraum zwischen den Feldspulen und der Armatur sehr klein, so werden die den Armaturkern durchsetzenden Kraftlinien fast den ganzen Ringquerschnitt ausfüllen und die nach aussen gehenden Kraftlinien $a\,a$ werden fast kein Eisen durchströmen und nur einige Windungen der Spulen $B\,B'$ umfassen. Unter diesen Umständen wird die durch Hysteresis bewirkte Verzögerung längs des inneren Weges gross und, praktisch gesprochen, Null sein für den äusseren magnetischen Kreis $a\,a$; das Fallen und Abnehmen der Kraftlinien wird daher in den beiden Wegen nicht coïncidiren; im Gegentheil, die nach aussen gehenden Kraftlinien werden früher das Maximum der Dichte erreichen als die inneren.

Wie bekannt, geben die beiden inneren Felder $b\,b$ und $d\,d$ (Fig. 1), wenn man sie nach dem Kräfteparallelogramme zusammensetzt, ein resultirendes Feld, das sich im Kreise dreht, und zwar in dem Masse, als die Feldeomponenten ihrem Werthe nach fallen und steigen. Die äusseren Felder $a\,a$ und $c\,c$, in derselben Weise zusammengesetzt, werden ein zweites Drehfeld geben, das deshalb, weil die äusseren Kraftlinien früher ihr Maximum erreichen, wie die inneren, wenn die Armatur vorhanden ist, dem ersteren in der Drehrichtung voraneilt, wie das in Fig. 3 dargestellte Diagramm zeigt.

Fig. 3.

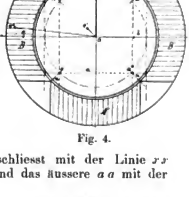


Fig. 4.

Das innere Feld $b\,b$ schliesst mit der Linie $x\,x$ einen rechten Winkel ein und das äussere $a\,a$ mit der Linie $x'\,x'$.

Die inneren Kraftlinien $b\,b$ in Fig. 3 sind jedoch nicht die einzigen, die innerhalb des Ringes verlaufen; denn an der Oberfläche desselben gibt es Kraftlinien, die einige Drähte der Feldspulen umfliessen, aber weder das Eisen der Feldmagnete, noch das der Armatur passiren; dieses Kraftfeld erfährt keine Verzögerung durch Hysteresis und muss daher nothwendigerweise mit dem äusseren Felde $a\,a$ phasengleich sein; dieses Feld ist aber, um nicht zu verwirren, nicht in die Figur eingezeichnet. Das Feld $b\,b$, das mit der Linie $x\,x$ einen rechten Winkel einschliesst, inducirt nun in den Spulen $A\,A'$ und $B\,B'$, sobald es rotirt, eine elektromotorische Kraft, die wir die gegenelektromotorische Kraft nennen wollen; sie ist rechtwinkelig zum Feld gerichtet. Das Feld $a\,a$ und jene Kraftlinien, die innerhalb verlaufen, aber senkrecht zur Linie $x'\,x'$ gerichtet sind, erzeugen in der Feldbewickelung eine zweite elektromotorische Kraft, die mit der vorgenannten gegenelektromotorischen Kraft nicht phasengleich ist, sondern um den Winkel $x\,O\,x'$ vorauseilt; diese letztere elektromotorische Kraft ist die elektromotorische Kraft der Reactanz, die mit dem in den Feldspulen eireulirenden Strome einen Phasenwinkel von 90° bildet.

Da das rechtwinkelig zu $x'\,x'$ verlaufende Feld sehr klein ist im Vergleich mit dem wirksamen Felde $b\,b$, so ist die elektromotorische Kraft der Reactanz unbedeutend im Vergleiche mit der gegenelektromotorischen Kraft, wie dies Fig. 4 darstellt.

Hierin bedeutet $O\,e$ die gegenelektromotorische Kraft, die von dem Felde $O\,F$ erzeugt wurde, und $O\,e'$ die elektromotorische Kraft der Reactanz. Die Resultirende dieser beiden elektromotorischen Kräfte ist $O\,e''$ und diese muss im Vereine mit der elektromotorischen Kraft, die den Strom für die Feldwindungen entsendet, der wirksamen elektromotorischen Kraft im Primärkreise das Gleichgewicht halten. In Fig. 4 ist $O\,e'$ viel

Digitized by Google

grösser gezeichnet, als es sein sollte. Die resultirende elektromotorische Kraft $O\,e''$ stellt die totale inductive Wirkung dar, der die Feldwickelungen ausgesetzt sind für den Fall, wenn kein Strom durch die Armatur fliesst. Ist das letztere nicht der Fall, die Armatur also nicht stromlos, dann wird der Winkel zwischen $O\,e'$ und $O\,e$ grösser werden; um sich hievon Rechenschaft zu geben, empfiehlt es sich, jede elektromotorische Kraft für sich zu betrachten.

Selbst wenn das in Fig. 3 dargestellte Feld in den verschiedenen Phasen die gleiche Stärke behält, wird dennoch die Summe der in den beiden Spulen $A\,A'$ und $B\,B'$ inducirten elektromotorischen Kräfte nicht dieselben bleiben; denn, nimmt das Feld jene Phase ein, die in Fig. 3 dargestellt ist, dann sind nicht alle Kraftlinien wirksam; der Theil auf jeder Seite, welcher die B-Spulen durchsetzt, wirkt nicht inducirend. Dass dies der Fall ist, geht daraus hervor, dass oberhalb der Linie $x\,x$ die inducirende Wirkung in B jener unterhalb der Linie $x\,x$ entgegengerichtet ist; da nun beide Wirkungen gleich gross sind, so neutralisiren sie einander; es rührt daher die von dem Felde ausgehende inductive Wirkung in der durch Fig. 3 dargestellten Phase nur von den Kraftlinien her, welche die Spulen $A\,A'$ schneiden.

Betrachten wir aber nun das Feld in einer um 45° verdrehten Position; wir werden dann sehen, dass sämmtliche Kraftlinien wirksam sind, und zwar wirkt die eine Hälfte inducirend auf $A\,A'$, die andere auf $B\,B'$. Trotzdem augenscheinlich die totale Induction in den beiden Positionen nicht dieselbe ist, so gilt dies nicht für die Richtung der Magnetisirung. Dies geht klar aus den Fig. 4, 5 und 6 hervor.

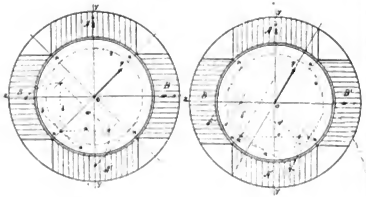


Fig. 5. Fig. 6.

In Fig. 4 ist ein Kreis Z mit einem Durchmesser gezeichnet, welcher uns der Grösse nach die Feldintensität darstellt. Da dieser Kreis kleiner ist als der Ring, welcher die Feldmagnete repräsentirt, so müssen wir die Diagonalen a ziehen, bis sie den Kreis schneiden. Der Theil der Kraftlinien, welche zwischen a' und a'' hindurchgehen ($O\,F$ ist die Richtung der Kraftlinien), bestimmt die Grösse der elektromotorischen Kraft, die in den Windungen $A\,A'$ inducirt wird; der übrige Theil b auf jeder Seite wirkt auf die Windungen $B\,B'$; aber oberhalb der horizontalen Linie induciren sie eine elektromotorische Kraft, welche entgegengesetzt gerichtet ist der unterhalb dieser Linie; die resultirende Wirkung in den Spulen $B\,B'$ ist dann Null. Die Linie $a'\,a''$ misst sonach die gesammte inductive Wirkung des Feldes für die gezeichnete Position.

In Fig. 5 hat das Feld die Richtung $O\,F$ und wir sehen, dass der Theil a zwischen den Punkten a' und a'' die Wickelnugen A' und ein correspondirender Theil die Wickelungen A schneidet, während der übrigbleibende Theil der Kraftlinien die Wickelungen B und B' trifft; aber diese letztgenannten Kraftlinien sind nicht alle wirksam, sondern nur die zwischen a' und b' verlaufenden Kraftlinien. Die beiden in den Wickelungen inducirten elektromotorischen Kräfte sind senkrecht aufeinander; sie müssen daher nach dem Parallelogrammsatze zusammengesetzt werden; wir drehen zu diesem Behufe b in die Lage b' und a in die Lage c; die Resultirende hievon ist d und finden wir d gleich lang mit a der Fig. 4.

In Fig. 6 sind alle Kraftlinien wirksam, denn jetzt ist die Feldrichtung so, dass kein Theil derselben dem übrigen entgegenwirkt. Die zwei elektromotorischen Kräfte a und b geben als Resultirende die Linie a', welche wieder von derselben Länge ist, wie d in Fig. 5 und a in Fig. 4.

Bleibt aber die Armatur zurück und läuft nicht mehr synchron mit dem Felde, dann wird sie von diesem überholt und in ihr eine elektromotorische Kraft inducirt werden. Die Geschwindigkeit, mit der die Armatur sich dann bewegt, wird von der Leistung, die der Motor zu entwickeln hat, und ferner von dem Widerstande, der Reactanz etc. seiner Wickelungen

Bleibt die wirksame elektromotorische Kraft des Primärstromes constant, dann wird die Feldstärke ein wenig vermindert werden; denn wir werden jetzt eine elektromotorische Kraft haben müssen, die derjenigen das Gleichgewicht halten soll, welche erforderlich ist, um einen stärkeren Strom durch die Feldspulen zu treiben; dieses Mehrerfordernis muss aus jener elektromotorischen Kraft gedeckt werden, welche der elektromotorischen Kraft der Reactanz und der gegenelektromotorische Kraft früher, als die Armatur stromlos war, das Gleichgewicht hielt.

Bewegt sich die Armatur mit einer solchen Geschwindigkeit, dass der sie durchfliessende Strom ein Feld gleich $O\,d$ in Fig. 7 erzeugt, dann wird der

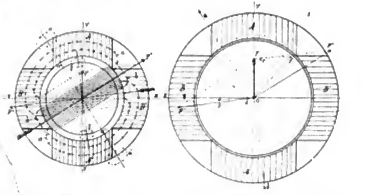


Fig. 7 Fig. 8.

Primärstrom ein Feld $O\,e'$ erzeugen müssen, dessen Intensität und Richtung so zu wählen ist, dass dieses mit dem Armaturfelde zusammengesetzt die Resultirende $O\,F$ gibt. Obgleich $O\,F$ in dem Masse, als der Armaturstrom und die von ihm herrührende Magnetisirung wächst, abnimmt, werden wir doch annehmen, dass $O\,F$ constant bleibt, um die Erklärung zu vereinfachen, und werden erst später diesen Umstand berücksichtigen. Ist die Geschwindigkeit der Armatur soweit reducirt, dass das vom Armaturstrom herrührende Feld die Intensität $O\,g$ hat, dann muss der Primärstrom so anwachsen, dass er ein Feld $O\,f$ erzeugt, damit wieder

Digitized by Google

die Resultirende von Of und Og gleich OF wird. Nimmt die Magnetisirung der Armatur die Intensität OF' an, dann wird die Feldmagnetisirung gleich OF' sein müssen. Da es nun zwei magnetische Felder gibt, die auf die Feldwickelungen wirken, so werden die inducirten elektromotorischen Kräfte augenscheinlich etwas complicirt; denn OF' zum Beispiel wird eine elektromotorische Kraft induciren in der Richtung Oa, dessen Grösse sich zu OF' verhält, wie in früheren Falle Oe zu OF. Das dem OF' correspondirende Feld ist OF''; dieses wird eine elektromotorische Kraft in der Richtung der Linie Ob induciren, dessen Grösse sich verhält zu OF'', wie Oe zu OF. Die combinirte Wirkung beider wird gleich sein derjenigen des Feldes OF.

Fig. 8 zeigt die Richtung der Kraftlinien der Armatur und der Feldbewickelung, wenn die Grösse und Phase dieser beiden so gewählt ist, dass sie ein resultirendes Feld OF geben. Die Linien $a\,a$ stellen die von den Feldspulen herrührenden Kraftlinien vor und die Linien $a'\,a'$ die ausserhalb verlaufenden, und in diese sind inbegriffen auch diejenigen, die, wie wir früher anseinandergesetzt haben, die Armatur nicht durchsetzen. Diese Kraftlinien werden nicht rechtwinkelig zu denen der Feldspulen verlaufen, sondern diesen vorauseilen, indem sie mit dem Strome, der die Feldspulen durchfliesst, einen rechten Winkel einschliessen. Die elektromotorische Kraft der Reactanz, welche sonach in den Feldspulen inducirt wird, schliesst daher einen rechten Winkel mit dem in den Feldspulen fliessenden Strome ein, genau so, wie in dem Falle, wenn kein Strom in der Armatur circulirt. Die Linien $b\,b$ bezeichnen das Armaturfeld und bei $b'\,b'$ sind einige Linien gezeichnet, welche durch die Armatur, aber nicht durch die Feldspulen hindurchgehen. Diese Kraftlinien bilden das Reactanzfeld der Armatur und eilen den Kraftlinien der Armatur voraus. Der Winkel, um welchen diese eben genannten Kraftlinien dem Felde, von dem sie blos Componenten sind, vorauseilen, wird später eingehender besprochen werden.

Es ist oft gesagt worden, dass die elektromotorische Kraft der Reactanz, beispielsweise der Armatur, von Kraftlinien herrührt, die die Feldspulen nicht passiren; wir werden aber zeigen, dass nur die in Luft verlaufenden Kraftlinien in diese Kategorie gezählt werden dürfen; denn wenn sie Eisen passiren, dann wird das Feld in Phase nicht mit dem Strome übereinstimmen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Versuche zur Einführung des elektrischen Betriebes mittelst Accumulatoren auf Vollbahnen.

II.

In Deutschland hat die Direction der pfälzischen Eisenbahnen im Anfange des Jahres 1896 gleiche Versuche vernstaltet.

Ermuthigt durch die guten Erfahrungen, welche mit den durch Accumulatoren betriebenen Motorwagen auf der schmalspurigen Localbahnstrecke Ludwigshafen-Mundenheim der genannten Verwaltung gemacht worden waren, wurde beschlossen, auch die für die Vollbahnstrecken Ludwigshafen-Neustadt und Ludwigshafen-Worms bestimmten Motorwagen mit elektrischer Energie zu betreiben, umsomehr, als sowohl in Ludwigshafen wie in Neustadt elektrische Bahnhof-Beleuchtungsanlagen vorhanden waren, welche die für den Versuchsbetrieb erforderliche elektrische Energie liefern konnten.

Zu den Versuchswagen, die seit Jänner 1897 bis heute ununterbrochen im regelmässigen Personenverkehr Verwendung gefunden haben, wurden vier Stück gewöhnliche Personenwagen III. Classe mit fünf und sechs Abtheilen verwendet. Bei den Wagen mit fünf Abtheilen wurde eines der Endabtheile, bei den Wagen mit sechs Abtheilen beide Endabtheile (zur Vermeidung des Drehens der Wagen) zu Führerabtheilen umgebaut, in welchen der Controller, die Schaltapparate und Messinstrumente untergebracht sind. Um dem Führer die Beobachtung der Strecke zu ermöglichen, sind in der Stirnseite der Abtheile Fenster vorgesehen.

Die Accumulatoren sind unter den aufklappbaren Sitzbänken aufgestellt, um ein bequemes Beobachten beim Laden und während der Fahrt zu ermöglichen. Dieselben verbleiben auch während des Ladens im Wagen. Jeder Wagen hat ferner zwei Motoren erhalten, welche mittelst Zahnradübersetzung die Endachsen antreiben. Die Motoren sind Hauptstrommotoren und werden bei der Anfahrt hintereinandergeschaltet; nach Erreichung einer Geschwindigkeit von ungefähr 25 *km* werden die Motoren parallel geschaltet.

Sämmtliche Motoren haben den an sie gestellten Anforderungen entsprochen; es hat sich jedoch als wünschenswerth herausgestellt, ausser den gewöhnlichen Schaltungen für die normale Geschwindigkeit von 45 *km* einige Schaltstellungen für erhöhte Geschwindigkeiten von 48 und 52 *km* in der Stunde (mittelst Magnetfeldschwächungen) vorzusehen, damit Verspätungen eingeholt werden können.

Controller sowie die übrigen im Führerabtheil befindlichen Apparate sind von gleicher Ausführung wie bei Strassenbahnwagen. Die verwendeten Accumulatoren sind Tudor-Accumulatoren mit direct formirten positiven Platten und negativen Massenplatten.

Bei den ersten beiden Versuchswagen wurde der unter den beiden Bänken benachbarter Abtheile verfügbare Raum zu einem grossen Batteriekasten ausgebildet, in welchen etwa 30 Zellen Platz fanden. Bei einer mittleren Spannung von 2·2 *V* für die Zelle betrug demnach die Spannungsdifferenz zwischen der in einem gemeinsamen Kasten aufgestellten ersten und letzten Zelle $30 \times 2 = 66$ *V*. Trotz sorgfältigster Isolirung der in Hartgummikästen aufgestellten Elemente und der in peinlich genauer Weise ausgeführten Auskleidung der Batterieräume hat sich die Isolirung der gesammten Batterie nicht auf genügender Höhe halten lassen. Bei den später eingerichteten Versuchswagen hat deshalb eine weitere Untertheilung der Batterieräume stattgefunden, so dass beim dritten Wagen 16, beim vierten Wagen nur noch 8 Elemente in einem gemeinsamen Raume Aufstellung fanden. Hierdurch hat sich die Isolirung der Batterie bedeutend gebessert. Die bei der Fahrt auftretenden Erschütterungen haben bisher einen der Lebensdauer der Batterie nachtheiligen Einfluss nicht ausgeübt. Wohl aber haben die bei Durchfahren der Herzstücke in den Bahnhöfen verursachten seitlichen Stösse vielfach Brüche der Verbindungsfahnen in den Zellen herbeigeführt. Nachdem jedoch alle Plattensätze so aufgestellt wurden, dass die Ebenen derselben senkrecht zur Fahrrichtung stehen und infolge dessen bei seitlichen Stössen keine Bewegungen ausführen können, haben die Fahnenbrüche vollständig aufgehört.

Bei den ersten beiden Versuchswagen war, da durch das Eindringen der beim Laden entstehenden Säuregase in die Abtheile eine Belästigung der Reisenden befürchtet wurde, eine besondere Vorrichtung angebracht, mittelst welcher die entstehenden Gase während des Ladens der Batterien abgesaugt wurden. Diese Absaugung hat sich jedoch als unnöthig erwiesen und ist auch bei den späteren Wagen weggelassen worden. Ferner ist, trotzdem sämmtliche Zellen oben vollständig offen sind, ein Ueberfliessen der Säure auch bei starken Stössen bisher nicht beobachtet worden.

Das Laden der Batterie erfolgt auf den Endstationen in Ludwigshafen und Neustadt und nimmt eine Zeit von 30 bis 40 Minuten, je nach der Tiefe der Entladung, in Anspruch. Nach Beendigung der Ladung kann sofort die Rückfahrt angetreten werden. Die Wagenbatterien haben ein Fassungsvermögen von 200 Ampèrestunden und reichen für eine Fahrt Ludwigshafen-Neustadt 30 *km*, sowie für die Fahrt Ludwigshafen-Worms-Ludwigshafen 44 *km* aus. Der Energieverbrauch auf ebener gerader Strecke bei günstigem Wetter und 40 *km* Geschwindigkeit in der Stunde wurde nach zahlreich angestellten Messungen, bei welchen gesichte registrirende Instrumente verwendet darf jedoch auf ein Watt-stunden für das Tonnenkilometer Motorzug ermittelt. Bei starkem seitlichen Sturm ist eine grösste Beanspruchung bis zu 27 Watt-stunden für das Tonnenkilometer beobachtet worden.

Was die Lebensdauer der Batterien angeht, so haben die neuesten aus den Versuchen hervorgegangenen positiven Platten bis jetzt 30.000 Zugkilometer geleistet. Nach den Aussehen und der sehr geringen Abnutzung der Platten darf jedoch auf ein Lebensdauer von mindestens 60.000 Zugkilometer mit aller Sicherheit gerechnet werden. Die negativen Platten dagegen zeigten nach Zurücklegung von 30.000 *km* eine Abnahme ihres Fassungsvermögens, welche ihre Weiterverwendung zwar noch nicht ausgeschlossen hätte, ihre Erneuerung aber räthlich erscheinen liess.

Digitized by Google

Diese Erneuerung erfolgt durch Ausschlagen der alten und Einstreichen neuer activer Masse, wobei die ursprünglichen Bleigitter stets wieder verwendet werden und geschieht durch den für die Unterhaltung der Batterien aufgestellten Arbeiter.

Die Erneuerung der negativen Platten, welche nach und nach in den Ruhepausen der Wagen erfolgt, beansprucht einen nur geringen Kostenaufwand.

Das Gewicht des Motorzuges setzt sich zusammen aus dem Gewichte:

des leeren Personenwagens	11·0 *t*
der Batterie	9·3 *t*
der Motoren und Apparate	4·1 *t*
zusammen . .	24·4 *t*.

Es entfallen sohin 13·4 *t* auf den motorischen Theil. Der Anhängewagen hat ein Leergewicht von 10 *t*, so dass der Motorzug leer 34·4 und vollbesetzt etwa 40 *t* wiegt.

Die Zugförderungskosten, bestehend aus den Kosten für verbrauchten Strom, Schmier- und Putzmaterial, dem Lohne des Führers und des begleitenden Schaffners, haben rund 20 Pf. für das Zugkilometer betragen. Hierbei ist aber Preis für den beim Laden der Batterien verbrauchten Strom mit 10 Pf. für die Kilowattstunde eingesetzt, ein Preis, welcher bei den meisten Bahnhof Beleuchtungsanlagen erreicht wird. Die betreffenden Stromkosten haben im Jahre 1898 in Ludwigshafen 9·5 Pf. und in Neustadt 10·2 Pf. für die Kilowattstunde betragen. Wird der Strompreis mit 15 Pf. wie er beispielsweise in Kaiserslautern für den Stromdezug an die städtische Centrale gezahlt wird — für die Kilowattstunde berechnet, so würden sich vorstehend angeführte Betriebskosten für das Zugkilometer auf rund 26 Pf. belaufen. Die gesammten Unterhaltungskosten können nach den bisherigen Erfahrungen zu 10 Pf. für das Zugkilometer gerechnet werden.

Die Motorzüge fahren mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 45 *km* in der Stunde und werden von einem Führer und einem Schaffner begleitet. Letzterer hat nach der Fahrkartenprüfung im Führerabtheil Platz zu nehmen und ist mit der Handhabung der Apparate soweit vertraut, dass er den Zug im Bedarfsfalle zu stellen vermag. Im übrigen werden die Motorzüge hinsichtlich der Signalisirung und Abfertigung genau wie die gewöhnlichen Personenzüge behandelt. Die Motorzüge, welche den eingangs erwähnten Zwecken vollkommen entsprechen, erfreuen sich beim Publikum grosser Beliebtheit, weil beim Fahren jede Belästigung durch Rauch, Russ und Geräusch entfällt. Es mag hier noch besonders hervorgehoben werden, dass die Zahnradübersetzung der Motoren durchaus geräuschlos arbeitet, so dass beispielsweise beim Fahren mit einem Motor durch das Gehör nicht festgestellen ist, welcher der beiden Motoren in Thätigkeit ist. Nach den bisherigen zufriedenstellenden Ergebnissen des nunmehr fast drei Jahre dauernden Versuches hat sich die Direction der pfälzischen Eisenbahnen entschlossen, besondere Wagen für den Accumulatorenbetrieb zu beschaffen, welche der Eigenart dieser Betriebsweise besser angepasst sind und durch Ausnutzung der gewonnenen Erfahrungen noch geringeres Betriebskosten erwarten lassen. Die vierachsigen, mit zwei Drehgestellen versehenen Wagen enthalten je 106 Sitzplätze und sollen ohne Anhängewagen verkehren; sie werden voraussichtlich in nächster Zeit in den Verkehr gestellt werden. Nähere Angaben über diese Wagen sowie über die Ergebnisse der bei den Versuchswagen angestellten Messungen über Bahn- und Luftwiderstände, ferner alle in erster Linie den Techniker interessirenden Fragen über die Einrichtung und den Betrieb der Accumulatorenwagen werden demnächst an anderer Stelle mitgetheilt werden.

Die Motoren für die drei ersten Versuchswagen wurden von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg, diejenigen für den vierten Wagen von der Firma Kummer in Dresden gestellt. Die Batterien stellte die Accumulatorenfabrik Actien-Gesellschaft Berlin bei.

Nach den bis heute gewonnenen Erfahrungen bietet der Accumulatorenbetrieb in seiner vorläufigen Beschränkung auf Omnibus-fahrten mit oder ohne Anhängewagen die nöthige Betriebssicherheit in so vollkommenem Maasse, dass die Verwendung solcher Wagen ohne Bedenken weiter ausgedehnt werden kann.

Da die Zahl der bahneigenen elektrischen Beleuchtungscentralen, welche den nöthigen Strom zum Laden der Accumulatorenwagen — zum mindesten unter Tags — ohne weiteres liefern können, in steter Zunahme begriffen ist, so wäre es, bei dem Werthe, welcher einem billigen Mittel zur Bedienung schwächerer Verkehre ohne Zweifel beizumessen ist, sehr wünschenswerth, wenn Versuche, wie die vorbesprochenen, auch an anderen Orten vorgenommen werden würden.

Selbstverständlich ist es zunächst noch nicht thunlich, derartige Wagen nach einem bestimmten Muster für beliebige Strecken in Verwendung zu nehmen, vielmehr müssen die Wagen und ihre Batterien den Längen- und Steigungsverhältnissen einer bestimmten Strecke angepasst werden, wobei es unumgänglich nothwendig ist, das Fassungsvermögen der Batterien so gross zu bemessen, dass auch bei stärkster Inanspruchnahme derselben eine hinreichende Reserve vorhanden bleibt, da häufiger sich wiederholende Ueberanstrengungen die Lebensdauer der Batterien äusserst ungünstig beeinflussen.

Schliesslich möge noch darauf hingewiesen werden, dass die Verwaltung der pfälzischen Eisenbahnen, wenn auch die erste, doch nicht die einzige Verwaltung geblieben ist, welche versuchte, die Accumulatoren in den Dienst der Vollbahnen zu stellen.

Einen viel weiter gehenden Versuch hat die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn seit Ende des Jahres 1897 mit einer, einschliesslich des Tenders 90·3 *t* wiegenden, von Baudry construirten Accumulatoren-Schnellzugs-Locomotive mit 96 Fulmen'schen Zellen auf der 45 *km* langen Strecke Paris-Melun unternommen. Diese Versuche scheinen zur Zeit noch nicht abgeschlossen zu sein.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen G. m. b. H. in Berlin. Ueber die Gesichtspunkte, welche für die im vorigen Hefte S. 536 gemeldete Bildung dieser Gesellschaft massgebend waren, wird Folgendes mitgetheilt: Während der elektrische Betrieb bei den Strassenbahnen innerhalb der Städte und bei den diesen ähnlichen Bahnen zwischen benachbarten Ortschaften immer grössere Verbreitung gewinnt, so dass er in absehbarer Zeit alle anderen Betriebsarten auf diesen Kleinbahnen verdrängt haben wird, macht die Anwendung des elektrischen Betriebes bei den Neben- und den Haupt-Eisenbahnen nur geringe Fortschritte. Die Schwierigkeit, welche sich der Einführung des elektrischen Betriebes bei den Neben-Eisenbahnen entgegenstellt, beruht in den hohen Anlagekosten für die elektrischen Einrichtungen, zu deren Verzinsung eine solche Verkehrsdichte erforderlich ist, welche sich nur ausnahmsweise bei solchen Bahnen findet. Diese Mehrkosten für die elektrischen Einrichtungen sind in der Regel für die Ablehnung des elektrischen Betriebes ausschlaggebend, weil die technischen Vortheile des letzteren gegenüber den anderen Betriebsweisen, namentlich dem Dampfbetriebe, bei den Neben-Eisenbahnen nur von untergeordneter Bedeutung sind. Ganz anders liegt die Frage für die Haupt-Eisenbahnen. Diese sind für den Personenverkehr bei dem gegenwärtigen Betrieb mittelst Dampflocomotiven in Bezug auf Schnelligkeit und Sicherheit an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt. Das heutige Verkehrsleben aber erfordert zweifellos eine weitere Abkürzung der Fahrzeit und eine häufigere Fahrgelegenheit. Dieses Bedürfnis nach Zeitersparnis tritt unverkennbar zu Tage in der zunehmenden Benutzung der Nachtzüge, welche dem Reisenden die Möglichkeit gewähren, einen Verlust an Arbeitszeit zu vermeiden, wenn auch auf Kosten der Gemüthlichkeit und Bequemlichkeit. Auch daran ist nicht zu zweifeln, dass der Verkehr zwischen grossen, auf einander angewiesenen Industrie- und Handelsstädten eine ganz gewaltige Steigerung erfahren wird, wenn man ihm ein Verkehrsmittel bietet, durch welches die Fahrzeit sehr erheblich abgekürzt wird. Es ist daher die Erwägung berechtigt, dass die Betriebseinnahmen einer Schnellbahn bei entsprechenden Fahrpreisen einen genügenden Ueberschuss nach zur Verzinsung eines ungewöhnlich grossen Anlagecapitals abwerfen werden, besonders wenn zugleich eine häufigere Fahrgelegenheit geboten wird, welche sicher auch eine vermehrte Benutzung der Schnellbahn zur Folge haben wird. Wenn trotzdem die Elektricität bisher in keinem Falle zum Betriebe von grossen, dem schnellen Fernverkehr dienenden Bahnen zur Einführung gelangt ist, so hat dies darin seinen Grund, dass die Elektricität hier in ganz anderen Formen zur Anwendung kommen muss, als bei den Kleinbahnen, und dass jene Schnellbahnen nach ganz anderen Grundsätzen gebaut und betrieben werden müssen, als unsere heutigen Haupt-Eisenbahnen. Sowohl dem Elektrotechniker wie dem Eisenbahntechniker werden hier ganz neue Aufgaben gestellt, welche auch neue eigenartige Lösungen erfordern. Hierzu werden die bisherigen Erfahrungen nicht überall ausreichen, sondern vielfach durch besondere Versuche und Neu-Constructionen ergänzt werden müssen. So gilt es beispielsweise zu untersuchen: 1. wie die Bahnlinie einer Schnellbahn geführt werden muss, welche Steigungen und Krümmungen zulässig sind, welche Spurweite gewählt werden muss, inwieweit mehrere Gleise erforderlich sind und wie man den Abstand derselben zu bemessen hat; 2. wie die

Digitized by Google

Weichen und Bahnhöfe anzuordnen sind; 3. welche Form die Schienen erhalten müssen, welche Schienenunterlage und Bettungsart zu wählen und wie der Schienenstoss zu sichern ist; 4. wo und wie die Betriebskraft erzeugt, welche Art des elektrischen Stromes angewandt und wie er geleitet werden soll; 5. wie man die Wagen bauen muss, damit sie sicher und bequem sind und wenig Zugwiderstand bieten; 6. wie die elektrischen Motoren der Fahrzeuge auszuführen und gemeinsam zu steuern sind und wie die Uebersetzung auf die Treibachsen erfolgen muss; 7. welche Bremsung, Beleuchtung und Heizung zur Anwendung kommen soll; 8. inwieweit das jetzige Signalsystem brauchbar ist, oder durch andere, selbsthätig wirkende Sicherheitsvorrichtungen ersetzt werden muss; 9. wie die Einführung in die Städte und mit den Anlagen an die städtischen Verkehrsmittel auszuführen ist; 10. wie der Betrieb und Verkehr geregelt werden muss, insbesondere welche grösste Fahrgeschwindigkeit anzuwenden ist, wie die Züge zusammenzusetzen sind und in welchen Zwischenräumen sie verkehren sollen; u. s. w. — Sohnen gilt es festzustellen, was eine solche Anlage kosten und welche Rentabilität für Erneuerung und Unterhaltung in Ansatz zu bringen sind, sowie endlich, welche Rentabilität in Aussicht genommen werden kann. Diese Aufgaben umfassen so weite Gebiete der Technik und erfordern eine solche Menge von Wissen und Erfahrung, dass es unerlässlich ist, Vertreter der verschiedenen Zweige der Technik zur Mitarbeit heranzuziehen. Geschieht das, so ist mit Sicherheit auf eine glückliche Lösung der Aufgabe zu rechnen. Der Weg zum Ziele ist zwar schwierig, aber klar vorgezeichnet und bis ans Ende zu überblicken. Unter diesen Gesichtspunkten ist die Begründung einer Studien-Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen erfolgt. Dieselbe hat einen geeigneten Sammelpunkt geschaffen und es ermöglicht, die zur Ausarbeitung der Entwürfe und zur Anstellung von Versuchen erforderlichen Mittel aufzubringen.

Nebst dem schon früher genannten Aufsichtsrathe ist auch ein technischer Ausschuss gebildet worden, welcher insbesondere die Aufgabe hat, die leitenden Gesichtspunkte aufzustellen, nach welchen der Geschäftsführer die technischen Entwürfe auszuarbeiten und die erforderlichen Versuche anzustellen hat. In diesen Ausschuss sind als Mitglieder berufen worden die Herren: Dr. Adolf Slaby, Geh. Regierungsrath, Professor, Charlottenburg, Vorsitzender; Emil Rathenau, Generaldirector der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, stellvertretender Vorsitzender; A. Brandt, Director von A. Borsig, Tegel bei Berlin; H. Budde, Oberst und Chef der Eisenbahn-Abtheilung im Grossen Generalstab, Berlin; P. Chartier, Ober-Ingenieur der Firma von der Zypen & Charlier, Köln-Deutz; Gisbert Kapitaine, Director von Fried. Krupp, Essen; Alfred de Glehn, Ingenieur; Baurath C. Griebel, Berlin; Regierungsrath a. D. G. Kemmann, Berlin; R. Kolle, Eisenbahn-Bauinspector a. D., Director der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin; F. Krause, Stadtbaurath, Berlin; W. Lotter, Ober-Ingenieur von Philipp Holzmann & Co., G. m. b. H. Frankfurt a. M.; Baurath A. Philippi, Berlin; O. Riese, Stadtbaurath, Frankfurt a. M.; H. Schwieger, Regierungsbaumeister a. D., Director von Siemens & Halske Actiengesellschaft, Berlin; G. Wittfeld, Eisenbahn-Bauinspector, Hilfsarbeiter im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin; A. Koettgen, Eisenbahn-Bauinspector a. D., Prokurist von Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft Berlin, ständiger Schriftführer. Zum Geschäftsführer der Gesellschaft ist der Regierungs-Baumeister a. D. Paul Denninghoff in Charlottenburg ernannt worden. Die Mitglieder des Aufsichtsraths und des Technischen Ausschusses berühren weder Gehalt noch Tantième, wie überhaupt diese Unternehmen nicht den Charakter einer Erwerbsgesellschaft trägt, sondern im allgemeinen Interesse die Förderung einer ebenso schwierigen wie bedeutsamen Aufgabe bezweckt. Hierdurch erklärt sich auch, dass der Studien Gesellschaft für elektrische Schnellbahnen die hervorragende Mitarbeit der obengenannten hohen Beamten und Officiere zu Theil geworden ist.

Elektrischer Omnibusbetrieb in Paris. Die Compagnie des omnibus de Paris wird demnächst, wie der „Génie Civil“ berichtet, ihre Pferdelinien Louvre—Vincennes und Louvre—Cours de Vincennes in elektrischen Betrieb umwandeln. Diese beiden Strecken haben nicht ungünstige Neigungsverhältnisse und Längen von 8·3 und 6·6 km. Es wird beabsichtigt, im allgemeinen Motorwagen mit einem Anhängewagen verkehren zu lassen. Den Strom wird eine Kraftstation von 2000 *KW* liefern, die bereits zu Montreuil im Bau begriffen ist. Zwei Ladestellen sind vorgesehen. An den Endpunkten der Strecken werden Wagenschuppen errichtet, einer in Vincennes gegenüber dem Festungszugang, der andere in Paris an der Ecke der Pyrenäen- und Lagny-strasse. Zehn Kessel, je von einer Durchschnittsleistung von 2000 *kg* Dampf in der Stunde, dienen zum Betriebe von fünf Gruppen von Elektricitätserzeugern. Drei Gruppen bestehen aus Verbunddampfmaschinen mit Condensation von 500 *PS*, welche direct mit den Dynamos gekuppelt sind, und zwei aus Lavalturbinen mit Condensation von 300 *PS*, die ein Dynamomaschinenpaar in Thätigkeit setzen. Die durchschnittliche Ladespannung der Accumulatoren wird 560 *V* betragen. Schwankungen werden durch Ausgleichsmaschinen fern gehalten, wodurch ermöglicht ist, den Aufsenhalt der Motorwagen an den Ladestellen herabzusetzen, wenn deren eine grosse Anzahl an den Endstationen sich befindet.

Die je 52 Plätze enthaltenden Decksitzwagen sind mit zwei elektrischen Motoren versehen, die zwischen den Achsen angebracht sind und sie mittelst eines Zahnradpaares treiben; sie sind ferner mit einer Sandstreuung und einer Handbremse sowie mit zwei Sandstreuern ausgerüstet. Die Motorwagen wiegen besetzt 18 *t*, die Anhängewagen 8·3 *t*. Mit der Lieferung und Unterhaltung der Accumulatoren sind die beiden Gesellschaften Tudor und Blot betraut worden.

Am 15. d. M. fand die Feier des 50jährigen Bestehens der Brünner Deutschen Technischen Hochschule statt. An der Feier nahmen die Spitzen der Civil- und Militärbehörden, Vertreter des Unterrichtsministeriums, Abordnungen österreichischer und reichsdeutscher Hochschulen, viele Reichsraths- und Landtagsabgeordnete und zahlreiche Festgäste Theil.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Königswart in Böhmen. (Vorarbeiten für eine elektrische Kleinbahn von der Station Königswart-Sangerberg nach Königswart.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Carl Wolf, Pächter der Cur- und Badeanstalten in Königswart, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahn von der Station Königswart-Sangerberg der Staatsbahnlinie Wien—Eger nach Königswart im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

b) Ungarn.

Budakesz. (Eisenbahnproject.) Der königl. ungar. Handelsminister hat dem Budapester Advocaten Dr. Wilhelm Bleyer und dem dortigen Eisenbahnbau-Unternehmer Ingenieur Hermann Polak die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von der Sommerfrische Budakesz im Ofner Gebirge ausgehende, über Páty bis Zsámbék (Comitat Pest-Pilis-Solt-Kis-Kun) führende normalspurige Localbahn mit elektrischem Betriebe zum Anschlusse und die projectirte Localbahn Kelenföld-Budakesz auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Eperjes. (Eisenbahnproject.) Der königl. ungar. Handelsminister hat dem Eisenbahnbau-Unternehmer in Eperjes, Civilingenieur Augustin Szalay die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von der Station Eperjes der Linie Abos—Orlód der Kaschau-Oderberger Eisenbahn und der Localbahn Eperjes-Bertfa (Bartfeld) abzweigende, nach Soós (Comitat Sáros) führende schmalspurige Localbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Nagy-Enyed. (Eisenbahnproject.) Ertheilung von Vorconcessionen. Der königl. ungar. Handelsminister hat dem Hugo Maszák in Budapest die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten, für eine von der Station Nagy-Enyed (Comitat Kis-Küküllö, Siebenbürgen) der Hauptlinie Budapest—Nagyvárad (Grosswardein)—Brassó (Kronstadt)—Predeal der königl. ungar. Staatsbahnen abzweigende, über Vladházá, Nyimerzö und Toroczkó—Szent-György bis Toroczkó (Comitat Torda-Aranyos, Siebenbürgen) führende Localbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Deutschland.

Berlin. Nach der von der Verwaltung der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn eingeholten amtlichen Auskunft empfiehlt die Verkehrs-Deputation dem Magistrat die Verlängerung der bestehenden Verträge auf die gleiche Dauer, wie sie den anderen Strassenbahn-Gesellschaften gegenüber gilt, also bis 31. December 1919 gemäss der früheren Verhandlungen unter Ertheilung einer weiteren Concession für die neue Linie Hansaplatz—Lovetzowstrasse—Bousséstrasse. Der früheren Verhandlung gemäss wurde ferner die Verlängerung der Linie Charlottenburg—Kupfergraben bis zum Alexanderplatz und der Linie Charlottenburg—Zoologischer Garten bis zum Dönhoffplatz in der Weise genehmigt,

Digitized by Google

dass der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn die Mitbenutzung dieser Verlängerungen, welche einen Theil des zukünftigen städtischen Netzes bilden, eingeräumt wird.

Frankreich.

Paris. (Vervollständigung des Pariser Strassenbahnnetzes.) Die Pariser Communalverwaltung hat im Einvernehmen mit der Präfectur des Departements de la Seine den Beschluss gefasst, die Vornehmung der mit Elektricität betriebenen Strassenbahnen und insbesondere jener Linien, welche die „Banlieue" (Extravillangebiete) mit dem Weichbilde der Stadt verbinden (Tramways de pénétration), möglichst zu fördern, überhaupt dahin zu wirken, dass alle jene Strassenzüge, welche von Bedeutung für den grossstädtischen und geschäftlichen Verkehr sind, successive mit Strassenbahnen belegt und diese unter einander verbunden werden. Auf Grundlage der in jüngster Zeit erfolgten Gemeinnützigkeitserklärung werden bereits in nächster Zeit folgende Linien ausgeführt werden:

1. Saint-Denis—Aubervilliers—Paris-Place de l'Opera mit einer Abzweigung nach Courneuve;
2. Boulogne-sur-Seine (Place Bernhard-Palissy)—Paris (Gare d'Auteuil) mit einer Abzweigung zum Hippodrome;
3. Boulogne-sur-Seine (Pont de Billancourt) - Paris (Gare d'Auteuil);
4. Boulogne-sur-Seine (Mairie)—Paris (Gare d'Auteuil);
5. Suresnes—La Chapelle;
6. Puteaux—Notre-Dame de Lorette.

Die vorbenannten, der Regierung bereits concessionirten Linien sind für den Verkehr von Personen, Reisegepäck und der Mässagerie (Postdienst) einzurichten, ferner sind die Unternehmungen concessionsmässig verpflichtet, an Berührungspunkten mit Linien anderer Strassenbahn-Unternehmungen sowohl einen wechselseitigen Umsteigedienst als auch die wechselseitige pêagemässige Benützung kurzer Geleisesstrecken einzuführen. Die Bemessung der Höhe der auf billigster Basis mit Giltigkeit für das Gesammtnetz zu erstellenden Fahrpreise steht der competenten Municipalbehörde von Paris im Einvernehmen mit jenen der auswärtigen Gemeinden zu.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe. Deutsche Patentanmeldungen.*)

20. St. 5880. Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung und mechanischen Theilleiterbetrieb. — C. F. Ph. Steinbach, Leipzig, 9./3. 1899.

21. A. 5628. Unter Belastung anlaufender Motor für einphasigen Wechselstrom. — Llewelyn Birchall Atkinson, Cardiff, Engl. 14./2. 1898.

„ B. 24.892. Anlassverfahren für Mehrphasenstrom-Motoren. — Boucherot & Co., Paris. 26./5. 1899.

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

21. 106.232. Poklemme für elektrische Batterien. — Sächsische Accumulatoren-Werke Actien-Gesellschaft, Dresden. 19./7. 1898.

„ 106.233. Verfahren zur Herstellung von positiven Musspulatten für Stromsammler. — Dr. H. Strecker, Köln. 14./10. 1898.

„ 106.233. Montirung von Thermoelementen für Messzwecke. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 1./2. 1899.

74. 106.177. Sicherheitsschaltungen für Feuermelder in Ruhestromleitungen. — Giroos & Graf, Berlin. 13./12. 1898.

83. 106.220. Elektrische Uhr mit selbstthätiger Ausschaltung des Betriebsstromes nach geleisteter Arbeit. — F. Hope-Jones und G. B. Bowell, Westminster. 26./3. 1899.

12. 106.514. Apparat zur Erzeugung elektrischer Entladungen. Zus. z. Pat. 96.400. — Dr. M. Otto, Neuilly, Seine. 30./3. 1899.

20. 106.417. Schaltung für elektrisch durch Ruhestrom betriebene Stationsanzeiger. — M. Keller, Ostrowo. 14./10. 1898.

Classe.

20. 106.438. Vorrichtung zum Regeln der Beschleunigung beim Anlassen von Elektromotoren. — S. B. Short, Cleveland, O. 8. 1897.

„ 106.439. Eine Schaltvorrichtung, welche mittelst einer Kurbel alle für Wagenmotoren nöthigen Schaltungen auszuführen ermöglicht. — W. A. Th. Müller, Berlin. 3./10. 1897.

21. 106.419. Augenblickschalter mit in der Grundplatte liegenden concentrischen Kreuzdähten. — Actien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin. 22./10. 1898.

„ 106.420. Einrichtung zur Speisung von Drehstrommotoren aus Einphasenstromnetzen. — Ch. Sch. Bradley, Avon, New-York. 16./11. 1898.

„ 106.421. Schaltungsweise eines Gleichstromankers zum Speisen von Mehrleiternetzen. — C. Meyer, Kleinzschachwitz bei Dresden. 28./12. 1898.

„ 106.422. Vertheilungssystem mit Compound-Dynamomaschinen. — B. G. Lamme, Pittsburg. 17./1. 1899.

„ 106.423. Inductions-Messgeräth für Drehstrom. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 21./2. 1899.

„ 106.424. Elektrischer Widerstand; Zus. z. Pat. 102.339. — P. Franck, Nürnberg. 17./3. 1899.

„ 106.444. Vorrichtung zum Spannen der Membran von Fernhörern, Mikrophonen und dergl. — W. H. Vollenbruch, Görlitz. 27./4. 1898.

„ 106.445. Verfahren zur Verhinderung der Zerstäubung elektrischer Glühkörper. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 24./6. 1898.

„ 106.446. Isoliermasse. — C. Jung, A. Brecher und A. Kittel, Wien. 6./12. 1898.

„ 106.447. Metallstabwiderstand mit zweifacher Stromunterbrechung. — F. R. Dietze, Coswig bei Dresden. 8./2. 1899.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 12 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

„Société française de tramways électriques et à vapeur ferrées". In Paris fand am 10. September die constituirende Generalversammlung der Actionäre einer unter der Firma „Société française des tramways électriques et à vapeur ferrées" gegründeten Actien-Gesellschaft mit einem Capitale von 5,000.000 Frcs., zerlegt in 20.000 Actien à 250 Frcs., statt. Die neue Gesellschaft wird sowohl den Ankauf bereits im Betriebe stehender Strassenbahnen als auch die Erwerbung bereits verliehener Concessionen, die Erwerbung und Verwerthung neuer Concessionen, deren Betrieb, sowie auch die Pachtung von Strassenbahnen, die Errichtung elektrischer Krafterzeugungsstationen, die Abgabe der Kraft für Bahn- und Fabriksbetriebe, schliesslich des Stromes für elektrische Beleuchtung etc. etc. cultiviren. Die Dauer der Gesellschaft ist mit 50 Jahren bemessen.

Metallbericht von Brandeis, Goldschmidt & Co. dto. London, 13. October. Kupfer: Der Preis hielt sich zu Anfang sehr stetig, gab dann etwas nach bis 75.15 Pf. St. und schliesst wieder besser. Die halbmonatliche Statistik wird wahrscheinlich eine weitere Abnahme der Vorräthe zeigen. Wir notiren: Standard per Casse 75 Pf. St. 17 sh. 6 d. bis 76 Pf. St. 2 sh. 6 d., Standard per drei Monate 76 Pf. St. 7 sh. 6 d. bis 76 Pf. St. 12 sh. 6 d., English Tough je nach Marke 79 Pf. St. bis 78 Pf. St. 10 sh., English Best Selected je nach Marke 81 Pf. St. bis 81 Pf. St. 10 sh., Amer. und Engl. Katheden 82 Pf. St. bis 82 Pf. St. net., Amer. und Engl. Electro in cakes ingots und wirebars je nach Marke 82 Pf. St. 10 sh. bis 83 Pf. St. — Kupfersulfat: Der Continent kauft weiter gute Posten, trotzdem hat der Preis hier sich etwas abgeschwächt, wir notiren 25 Pf. St. 10 sh. — Zinn: Nachdem bis 148 Pf. St. per einen Monat bezahlt war, fiel der Preis bis 143.10 Pf. St. Casse, stieg rasch wieder auf 145 Pf. St. 15 sh. Casse und 146 Pf. St. per drei Monate. Wir notiren: Straits per Casse 145 Pf. St. 15 sh. bis 146 Pf. St., Straits per drei Monate 146 Pf. St. bis 146 Pf. St. 5 sh., Austral. Zinn je nach Marke 146 Pf. St. bis 146 Pf. St. 5 sh., English Lamb and Flag 149 Pf. St. bis 150 Pf. St., Banca in Holland 86.00 fl., Billiton in Holland 85.75 fl. — Antimon: Fest 39 Pf. St. 10 sh. bis 40 Pf. St. — Zink: Besser 22 Pf. St. 12 sh. 6 d. ex ship London. — Blei: Prompte Waare ist nicht mehr so gesucht und zu 18 Pf. St. 10 sh. käuflich. November-December Verschiffung 5 Pf. St. bis 10 Pf. St. billiger. — Quecksilber: Besser 8 Pf. St. 17 sh. 6 d. in erster, 8 Pf. St. 16 sh. 6 d. in zweiter Hand.

Schluss der Redaction: 17. October 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von E. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 44. **WIEN, 29. October 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 551
Die Automobile System Egger-Lohner 552
Internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin 553
Versuchsfahrten mit elektrischem Betrieb, ausgeführt von der Firma Fr. Křižík auf der Localbahn Prag—Dobříš . . 555

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 560
Ausgeführte und projectirte Anlagen 561
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 561

Rundschau.

Die derzeit gebräuchlichen elektrischen Motoren für geringe Leistungen haben ein kleines Trägheitsmoment und lassen daher rücksichtlich der Gleichmässigkeit des Ganges manches zu wünschen übrig, so dass sie oft zum Antriebe einer gewissen Classe von Arbeitsmaschinen nicht geeignet sind. „Lond. Elect. Rev.“ empfiehlt daher, die Armatur statt mit Kupferdrähten mit Eisendrähten zu bewickeln, namentlich bei der jetzt herrschenden Tendenz, Motoren mit geringer Tourenzahl und einfacher Uebersetzung zu bauen. Construirt man diese blos zweipolig, so wird bei den gebräuchlichen Spannungen von 220 oder 440 *V* die mit Kupferdraht bewickelte Armatur sehr klein, verwendet man aber statt Kupfer Eisen, dann wird der Drahtdurchmesser $2^1/_2$ mal so gross zu wählen sein, als für Kupfer und demgemäss sich auch das Gewicht der Armatur erhöhen. Dazu kommt noch der weitere Vortheil, dass hiedurch der Luftraum reducirt wird und die Polschuhe näher aneinander gebracht werden können.

Im Eng. Year Book, „Univ. of Minn. 1899“ ist eine Abhandlung über rotirende Umformer von Adams enthalten; dieser beschreibt hierin einen 300 *KW* Westinghouse-Zweiphasen-Umformer, der einen Gleichstrom von 220 und 110 *V* liefert, sowie das Angehen des Umformers, das von einem direct auf der Armaturachse aufsitzenden besonderen Motor geschieht. Oft ist es nothwendig, die Gleichstromspannung zu ändern, was nicht immer in befriedigender Weise mittelst Aenderung des rotirenden Feldes möglich ist; im vorliegenden Falle geschieht dies einfach durch einen Wechselstrom-Regulator, der im Wesen ein Transformator mit variablem Umsetzungsverhältnis ist. Die Methode, zweierlei Spannungen zu erlangen, ist eine äusserst einfache: Die Spannung an den Gleichstrombürsten ist 220 *V*; ein Draht wird nun von der Mitte jedes Transformators geführt, die Gleichstromspannung zwischen dem positiven oder negativen Ende und diesem neutralen Punkte ist dann 110. Um das Pumpen zu verhindern, tragen die Polschuhe des Rotors Kupferringe an den Enden mit vorspringenden, die Hörner bedeckenden Blättern; diese letzteren nehmen die Armaturreaction auf, setzen sie in Foucaultströme um und verhindern so in wirksamer Weise die Aenderung der Feldstärke.

In Wiedem. Ann. Nr. 8 ist eine Abhandlung von Haschek und Mache über „Druck im elektrischen Funken“ enthalten. Bekanntlich hat Warren de la Rue zuerst beobachtet, dass ein durch ein nicht vollständiges Vacuum hindurchgehender Funkenstrom ein plötzliches, aber nur temporäres Anwachsen des Druckes zur Folge hat, das nicht der Wärmewirkung des Funkens zugeschrieben werden kann. Die Verfasser photographirten nun die Funken, bestimmten deren Dimensionen und die Druckzunahme pro Einheit der Oberfläche der Vacuumröhre, berechneten hieraus die totale Druckzunahme und reducirten diese auf die Funkenoberfläche, um den Druck im Funken selbst zu erhalten; es ergab sich nun, dass der letztere mit der Energie, dem Gasdruck und der Funkenlänge wuchs, und zwar war dieser Zuwachs grösser bei Elektroden aus Kohle, als bei Eisen, Zink etc. Diese Eigenthümlichkeit muss den von den Elektroden ausgehenden Partikelchen zugeschrieben werden, die sich nach Schuster oft mit einer Geschwindigkeit von 12 Meilen pro Secunde bewegen.

In demselben Hefte beschreibt Weber eine Methode zur Messung des Widerstandes, wobei dieser die Form einer Platte oder eines Cylinders hahen kann. Es schwingt entweder ein Magnet über dieser Scheibe oder der Cylinder in einem magnetischen Felde. Die Dämpfung bildet ein Mass für die Leitungsfähigkeit, u. zw. ist dieser das logarithmische Decrement direct proportional; die mit dieser Methode zu erreichende Genauigkeit gibt der Verfasser mit 7% an.

In „Amer. Elec.“ Sept. gibt Webb eine vollständige Analyse der verschiedenen Systeme der gleichzeitigen Telegraphie und Telephonie und eine Anleitung für die Construction der Condensatoren und Spulen, die hiefür nothwendig sind.

In „Electrical World“ und Engineer Vol. 34, Nr. 14, beschreibt Prof. F. W. Springer eine Wasserkraftanlage in St. Cloud, Minnesota, und bespricht hierin ein Mittel, um die Spannung innerhalb weiter Grenzen der Tourenzahl constant zu erhalten. Er liess den Generator bei einer um 25% höheren Tourenzahl, als für die er berechnet war, laufen und hatte sonach einen schwächeren Strom im Nebenschlusse nothwendig, um die 500 *V* zu erzeugen. Die Nebenschlussspulen wurden parallel geschaltet und hiezu in Serie der Regulirwiderstand eines Spannungs-Regulators. Fiel die Geschwindigkeit, mit der sich der Generator bewegte, ab und mit ihr die Spannung, so wurde durch den Spannungs-Regulator ein Theil des Regelungswiderstandes abgeschaltet und ein stärkerer Strom durch den Nebenschluss geschickt, um den Abfall der Geschwindigkeit der Armatur durch den Zuwachs der Feldstärke auszugleichen. Wohl wird

Digitized by Google

bei diesem Verfahren die zur Felderregung benöthigte elektrische Energie fast verdoppelt gegenüber dem Falle, wo die in üblicher Weise geschaltete Maschine mit constanter Tourenzahl lauft; aber solche Verluste müssen bei Wasser-Kraftanlagen als unvermeidlich hingenommen werden.

In derselben Nummer der vorgenannten Zeitschrift theilt Prof. Osmond einen Versuch mit, durch den die Uebertragung der elektrischen Energie in der Weise modificirt werden sollte, dass diese Aenderung mit den gewöhnlichen Messinstrumenten nachgewiesen werden könnte. Nach Poynting hat man sich auf Grund der Maxwell'schen Anschauung vorzustellen, dass die beispielsweise von einer Batterie ausgehende Energie durch das umgebende Medium zum Drahte strömt und dort sich in Wärme umsetzt. Prof. Osmond glaubt nun, dass, wenn er die Batterie in einen aus Metall hergestellten Kasten stellt, den er durch einen Draht zur Erde verbindet, ein beträchtlicher Theil der Energie durch den Erddraht und blos der Rest durch den Schliessungsdraht fliessen müsse. Die Versuche ergaben das Gegentheil, wie es zu erwarten war; denn die von dem genannten Experimentator gehegte Hoffnung ist lediglich auf ein Missverstehen der Poynting'schen Theorie zurückzuführen. Wiewohl eigentlich in einer praktischen Aufgaben dienenden Zeitschrift theoretische Erörterungen und metaphysische Speculationen ferne liegen, wollen wir doch, um die Aussichtslosigkeit des vorbeschriebenen Versuches darzuthun, uns die Poynting'sche Vorstellungsweise näher betrachten.

Poynting stellte ein allgemeines Gesetz für die Uebertragung der Energie auf, demzufolge sich diese in einem beliebigen Punkte senkrecht zu derjenigen Fläche bewegt, welche die durch diesen Punkt gehende elektrische und magnetische Kraftlinie enthält, und dass der Betrag, welcher durch die Flächeneinheit dieser Fläche in einer Secunde hindurchgeht, gleich ist dem Producte der Intensitäten der beiden Kräfte, multiplicirt mit dem Sinus ihres Richtungsunterschiedes, dividirt durch 4π, wobei die Richtung des Energiestromes gleich derjenigen ist, in welcher eine rechtsdrehende Schraube sich bewegen würde, wenn man sie von der positiven Richtung der elektromotorischen Kraft zur positiven Richtung der magnetischen umdrehte. Betrachten wir einen geradlinigen stromführenden Draht, so laufen die elektrostatischen Kraftlinien längs des Drahtes, die magnetischen um dessen Achse; die Tangentialebene zum Drahte enthält sonach beide und die Energie muss längs des Radius fliessen.

In ähnlicher Weise kann man sich ein Bild von der Energiebewegung bei der Entladung eines Condensators durch den Schliessungsdraht bilden. Würden wir nun diesen Condensator mit einem Metallgehäuse, das geerdet ist, umgeben, so würde die durch den geladenen Condensator bewirkte Potentialvertheilung im Raume eine solche Aenderung erleiden, dass dieses Metallgehäuse eine Niveaufläche darstellt; bis dies der Fall ist, wird thatsächlich in dem Gehäuse eine Bewegung der Elektricität stattfinden, die Elektricitätsmenge wird aber infolge der geringen Capacität des Metallgehäuses eine kleine sein. Von dem Momente, wo das ganze Metallgehäuse auf einem Potentiale sich befindet, ist die Intensität der elektrischen Kraft im Innern gleich Null und auch nach Poynting eine Energiebewegung im Innern nach irgend einer Richtung ausgeschlossen.

Im 42. Hefte der „E. T. Z." bespricht G. Dettmar das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen, die durch Gasmaschinen betrieben werden. Alle Arten von Antriebsmaschinen zeigen eine mit der Umdrehungszahl und der Construction der Maschine im Zusammenhang stehende periodische Schwankung der Geschwindigkeit. Arbeiten nun zwei Maschinen mit verschiedenem Ungleichförmigkeitsgrad auf ein Netz, dann wird zwischen beiden Maschinen ein Strom verlaufen, der ziemlich stark sein wird, weil der von ihm zu überwindende Widerstand klein ist. Da nun dieser Ungleichförmigkeitsgrad sich auch mit der Belastung ändert, so wird diese Erscheinung auch dann zu Tage treten, wenn von zwei genau gleichen Maschinenaggregaten das eine schon belastet ist und das andere hinzugeschaltet werden soll. Um nun für beide Maschinen stets gleiche Verhältnisse zu schaffen, verwendet man Belastungswiderstände oder beeinflusst die Regulatoren. Dettmar schlägt nun vor, zur Belastung der Antriebsmaschine das Schwungrad zu bremsen und dadurch einen vollkommenen Ersatz für die Belastungswiderstände zu schaffen. *K.*

Die Automobile, System Egger-Lohner

welche von der Vereinigten Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Wien in Verbindung mit der k. u. k. Hof-Wagenfabrik Jacob Lohner & Co. in Wien gebaut werden, haben, wie wir schon im Heft 41, S. 525 berichteten, auf der Berliner Automobil-Ausstellung einen Erfolg zu verzeichnen gehabt, indem ihnen die goldene Ausstellungs-Medaille und der erste Ehrenpreis bei der elektrischen Concurrenz vom 28. September zuerkannt worden ist. Die Bauart der Wagen, welche in ihrem Aussehen das Renommé der Wiener Wagen in keiner Weise beeinträchtigen, was bei der Unterbringung der bedeutenden Massen der Accumulatoren keine leichte Aufgabe ist, beruht dem Prinzipe nach auf dem Einmotoren-System mit Differentialgetriebe.

Der Elektromotor, welcher der Platzersparnis halber im Durchmesser klein gehalten worden ist, hat eine Dauerleistung von 3 *PS* bei 350 Touren per Min., ist jedoch ohne irgendwelche schädliche Erwärmung auf 5 *PS* überlastbar. Der Nutzeffect des Motors ist trotz dieser Eigenschaft bei 3 *PS*, also in der Gebrauchsgrenze, ca. 72% und auch bei der Ueberlastung bewegt sich der Wirkungsgrad innerhalb enger Grenzen.

Der Motor ist mit 2 Collectoren versehen, um die Geschwindigkeit in weiten Grenzen reguliren zu können.

Die Uebertragung der Bewegung des Motors auf die Wagenräder erfolgt durch ein einfaches Zahngetriebe, wobei die kleinen Räder, welche auf der Motorenachse unter Zwischenschaltung des Differentialgetriebes befestigt sind, in direct auf der Radnabe angebrachte innen verzahnte Radkränze eingreifen.

Das Uebersetzungsverhältnis ist entsprechend der niedrigen Tourenzahl des Motors ca. 1:6·5 und sind die kleinen Räder aus bester Phosphor-Bronze, die grossen aus Stahlguss angefertigt und zeichnen sich die Getriebe sowohl durch Dauerhaftigkeit, als auch durch nahezu geräuschlosen Gang aus.

Durch Anwendung nur einer Uebersetzung werden die Verluste erheblich reduzirt, was ja auf die Leistungsfähigkeit des Wagens von grossem Einfluss ist.

Die Accumulatoren-Batterie besteht aus 44 Zellen, welche durch den Controller in Serie oder in 2 Gruppen zu 22 Zellen parallel geschaltet werden können, und stehen bei 500 *kg* Gewicht und 30 *A* Entladestrom ca. 200 Amp.-Stunden Capacität zur Verfügung. Das

Digitized by Google

Schaltungsschema des Controllers ist aus Nachstehendem ersichtlich.

Die hauptsächlichsten Stellungen sind: Rückwärtsfahrt, Bremsen, Halt, Vorwärtsfahrt mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Bei hintereinander geschalteten Batteriehälften und parallel geschalteten Ankern kann auf der letzten Controllerstufe auf ebener Strecke und halbwegs guter Strasse eine Geschwindigkeit von 28 – 35 *km* mit Leichtigkeit erreicht werden. Die Capacität der Accumulatoren-Batterie ist ausreichend für eine Fahrt von ca. 80 *km* auf nicht zu hügeligem Terrain und hat sich bei einer Distanzfahrt von Wien auf den Semmering auf das beste bewährt (90 *km*, die letzte 10 *km* lange Strecke bei 4—6% Steigung). Die Bremsung erfolgt auf zweierlei Art. erstens mechanisch durch eine Bandbremse, welche sinnreich mit einem Nothausschalter combinirt ist, indem dieselbe erst angezogen werden kann, wenn der Strom unterbrochen ist, um zu verhindern, dass der Motor unter Strom abgebremst wird, was natürlich ein Abschmelzen der Sicherungen zur Folge hätte. zweitens elektrisch durch Kurzschluss des Ankers; 4 Bremsstellungen gestatten ein sanftes, wie auch ein äusserst kräftiges Abbremsen der Wagengeschwindigkeit, so dass in voller Fahrt der Wagen bis auf ganz kurze Distanz zum Stillstand gebracht werden kann.

Das Bremsen erfolgt durch Rotiren des kurzgeschlossenen Ankers im Magnetfelde und zwar um so kräftiger, als der Motor ein Hauptstrommotor ist und die dabei auftretenden grossen Stromstärken ein äusserst kräftiges magnetisches Feld erzeugen. Die Schaltung des Controllers auf „Rückwärts" kann naturgemäss nur nach erfolgter Bremsung erfolgen.

Der Motor ist vollkommen geschlossen und gegen Schmutz und Feuchtigkeit geschützt, ohne dass dadurch die leichte Bedienung des Collectors beeinträchtigt wird. Die Aufhängung des Motors erfolgt einerseits drehbar auf der Wagenachse, andererseits federnd in Gummipuffern oder Spiralfedern.

Sowohl vom Standpunkte des Wagenbaues, als auch von jenem der Käufer, d. i. der Privatkunden oder der Betriebs-Unternehmungen, ist besonders jener Wagen von Interesse, welcher am 28. September 1899 an der Internationalen Concurrenz electrischer Fahrzeuge theilnahm und, wie oben erwähnt, hiebei den 1. Ehrenpreis erhielt.

Er erfüllt die unabweisbare Forderung nach einem Vebikel, welches durch Auswechselung des Wagenkastens einen ganzjährigen Betrieb gestattet, und zwar mit Mylord, und Coupékasten, wobei der Lenkersitz, in welchen der Controller eingebaut ist und die Kabelverbindungen zu Motor und Batterie entbalt, stets unberührt bleibt. Diese Construction wurde zwar auch schon früher anderweitig ausgeführt, und zwar in Frankreich und England, jedoch, wie ein Vergleich sofort zeigt, in wenig befriedigender Lösung.

Die Anschaffungskosten reduziren sich nun für diesen Wagen statt: 7750 Mk. für den Mylord mehr 8100 Mk. für das Coupé. zusammen 15.850 Mk., auf Mk. 7000, welcher Werth bei einfacherer Ausstattung für öffentliches Fuhrwerk noch weiters herabsinkt.

Der allgemeine Eindruck dieses Wagens ist allerdings durch den unter demselben angehängten Accumulatoren-Kasten bedeutend beeinträchtigt, doch wurde dieses Opfer aus constructiven Rücksichten gebracht, indem die hiedurch erreichte centrale und tiefe Lage des Schwerpunktes, sowie die Möglichkeit des schnellen Austausches der Batterie Vortheile für den Betrieb bieten, welche diese Hinwegsetzung über Schönheitsrücksichten gerechtfertigt erscheinen lassen.

Das Gewicht der verschiedenen Wagentypen mit dreipferdigem Motor beträgt ca. 1450 *kg* und kann selbes ohne weiteres um ca. 200 *kg* herabgesetzt werden, wenn man sich mit einer Batterie begnügt, welche nur eine $2^1/_2$stündige Fahrtdauer gestattet, also je nach dem Terrain eine Fahrdistanz von 30—40 *km* liefert, was sehr häufig für einen Tag genügt.

Diese Variante erscheint sowohl für den Privaten als auch für das öffentliche Fuhrwerk in vielen Fällen sehr vortheilhaft, indem hiebei ein Ersatz des Stromconsums eintritt, und daher die Nachtheile der verringerten Batterie-Capacität wieder theilweise aufhebt.

Die Räder sind mit 90 *mm* Pneumatik versehen, welche für den ruhigen Gang des Wagens und daher für den Comfort des Fahrgastes von der allergrössten Bedeutung sind, doch steht der Verwendung von Vollgummi-Reifen, besonders für öffentliches Fuhrwerk, nichts im Wege.

Die internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin.*)

Die Einführung der „pferdelosen" Wagen hat in Deutschland nur langsame Fortschritte machen können, obwohl der moderne Automobilismus gerade in diesem Lande seinen Ursprung genommen hat.

Erst die Anerkennung und schnelle Einführung des deutschen Fabrikates und der sich infolge dessen entwickelnde industrielle Wettbewerb im Auslande wirkten günstig wieder zurück; die unter Aegide des Mitteleuropäischen Motorwagenvereins stehende, vom Staatssecretär v. Podbielski eröffnete I. Internationale Motorwagen-Ausstellung zeigt, dass das Versäumte ungemein schnell nachgeholt worden ist und die deutsche Industrie sich auch auf diesem aussichtsvollen Gebiete bald wieder an der Spitze befinden wird.

Wie eine Besichtigung ergibt, ist den an Zahl nach überwiegenden Benzinmotorwagen in den Elektromobilen eine anscheinend nicht zu unterschätzende Conenrrenz entstanden.

Die Elektromobilen sind in überraschend grosser Zahl und allen Arten vertreten. Elegante Coupé's, bequeme Victoria's und Phaëton's, Sport-, Jagd- und Gesellschaftswagen wechseln mit Geschäftswagen und sogar mit Lastwagen ab. Auch ein elektromobiles Dreirad war ausgestellt; sehr originell war ein combinirter Elektro-Benzinmotorwagen. Die überwiegende Mehrzahl dieser Vehikel ist zwar der Belastung durch die schweren Accumulatoren entsprechend kräftig gebaut, doch sind die Wagenräume zur Unterbringung der verschiedenen Apparate so geschickt ausgenutzt, dass die Solidität nicht den Eindruck der Leichtigkeit und der Eleganz hat beeinträchtigen können; nur die zur Massenbeförderung und zum Transport von Lasten dienenden Wagen erscheinen etwas schwerfälliger.

Bis auf das erwähnte Dreirad, welches Primärelemente besitzt, sind als Stromquellen Blei-Accumulatoren für schnelle oder langsame Ladung mit entsprechender Capacität benutzt worden.

Die Zellen befinden sich stets der leichteren Transportfähigkeit wegen zu mehreren in Holzkästen,

*) Auszug aus dem Bericht im „Elektrotechnischer Anzeiger" Berlin 1899, Heft 75, 77, 79, 83.

Digitized by Google

welche unter den Sitzbänken, vielfach aber auch in einem besonderen Kasten hinter, seltener unter dem Wagen untergebracht sind, so dass das Hauptgewicht auf den Hinterrädern ruht. Als Gefässmaterial ist durchgängig Ebonit benutzt.

Die federnd aufgehängten Elektromotoren — fast nur Hauptschlussmotoren mit staub- und wasserdichter Verkapselung — dienen meistens in einem Exemplar zum Antrieb der beiden Hinterräder, seltener zu zweien zum gesonderten Antrieb der beiden Vorderräder; nur bei einem Omnibus wird jedes Rad durch einen besonderen Motor angetrieben.

Als Vorgelege zwischen Motorwelle und Wagenachse sind bei kleineren Wagen Zahnräder, bei einigen, meist grösseren Wagen, Ketten und bei einem Wagen biegsame Wellen in Verbindung mit Zahnrädern benutzt worden.

In ersten Falle treibt das kleine auf der Motorwelle aufgekeilte Zahnrad (aus Stahl, Rohleder oder Vulkanfiber) entweder Innenzahnräder oder Stirnräder aus Bronze, welche an den Speichen der Wagenräder, bezw. auf den Wagenachsen befestigt sind. Die staubdichte Verkapselung dieser Zahnradtheile war nur selten zu bemerken. Dienen die Hinterräder als Triebräder für einen Motor, so ist in die Wagenachse zum Ausgleich der verschiedenen Umdrehungszahl der Räder beim Durchfahren von Curven ein Differentialgetriebe eingeschaltet. Vereinzelt wird auch nur ein Rad als Triebrad benutzt, während das andere Rad lose auf der Achse läuft. Die Uebersetzung ist durchschnittlich 1:10 bis 15, doch kommen auch Uebersetzungen von 1:20 vor.

Zum Lenken der Wagen sind zwei Vorrichtungen im Gebrauch. Die zur Lenkung dienenden Vorderräder sind entweder in Nachahmung der gewöhnlichen Wagen durch elliptische Federn an einem Drehschemel befestigt oder in Gelenken gelagert. Die Bewegung des Drehschemels und der Gelenkräder erfolgt durch eine an einer Säule vor dem Wagenführer angebrachte Kurbel, bei schweren Wagen auch durch ein Stenerrad, vermittelst Schnecke, Zahnrad und Welle, bezw. durch ein System von Stangen und Ketten.

Die Geschwindigkeits-Regulirung erfolgt gewöhnlich durch Gruppenschaltung der Accumulatoren. Sämmtliche Zellen (ca. 40 Stück) werden hierzu in vier Gruppen getheilt; die Zellen jeder Gruppe sind hintereinander geschaltet. Bei der ersten Geschwindigkeitsstufe zum Anfahren werden die vier Gruppen (zu je 10 Zellen) parallel geschaltet (Spannung circa 20 Volt), bei der zweiten Stufe werden je zwei Gruppen parallel und diese wieder hintereinander (Spannung 40 Volt) und bei der dritten Stufe sämmtliche vier Gruppen hintereinander geschaltet (Spannung 80 Volt). Eine vierte Geschwindigkeitsstufe kann durch Parallelschaltung der Feldmagnetspulen erreicht werden. Die motorische Kraft leistet hierbei ein Hauptschlussmotor.

Den vorgenannten Schaltungen der Accumulatoren zur Geschwindigkeitsänderung schliesst sich noch die Schaltung des Elektromotors auf Widerstand zum Bremsen und zum Rückwärtsfahren in langsamster Gangart durch Umkehr des Stromes im Anker an.

Bei einem der ausgestellten Wagen erfolgt die Lenkung und Geschwindigkeits-Regulirung vermittelst eines einzigen Hebels in sympathischer Weise. Wird der Hebel nach vorn gedrückt, so bewegt sich auch der Wagen nach vorwärts, und zwar um so schneller, je weiter der Hebel nach vorwärts gerückt wird; umgekehrt wird der Wagen zunächst gebremst und läuft dann rückwärts. Durch Drehung des Hebels um sich selbst erfolgt die Lenkung des Wagens nach den Seitenrichtungen.

Zur Ueberwachung von Stromstärke und Spannung bei Ladung und Entladung ist bei vielen Wagen ein gemeinsames Volt- und Ampèremeter angebracht und in den Ladungsstromkreis ein selbstthätiger Minimumausschalter, in den Motorstromkreis eine Schmelzsicherung eingeschaltet. Durch einen Stöpselausschalter wird das Ingangsetzen des Wagens von unberufener Seite unmöglich gemacht.

Ausser der elektrischen Kurzschluss-Bremse besitzen noch sämmtliche Wagen mechanische, durch den Fuss zu bethätigende Bremsen, von welchen die Bandbremsen sehr häufig zu bemerken sind. Die Wirkung dieser Bremsen ist derartig, dass die Wagen auf wenige Meter Entfernung zum Stillstand gebracht werden.

Zum Geben von Warnungssignalen werden elektrische und mechanische Lautewerke und Signaltrompeten mit Luftdruck benutzt.

Die Wagenachsen und Drehschemel laufen in Kugellagern und die Räder sind mit Voll- oder Hohlgummireifen (Pneumatiks) je nach den Belastungen versehen. Sowohl für das Wagengestell wie die Radspeichen sind vielfach Stahlröhren, für letztere theilweise noch Holz, seltener Stahldraht wie für die Fahrräder zur Verwendung gelangt. Durch richtige Vertheilung der Belastung waren sämmtliche Wagen, die wir im Betriebe gesehen haben, leicht lenkbar.

Von den Etablissements Pieper Société anonyme in Lüttich (Belgien) ist ein höchst eigenartiger Wagen ausgestellt worden, welcher die Vortheile des Benzinmotors mit denjenigen des Elektromotors zu vereinigen sucht.

Der Gedankengang, welcher genannte Gesellschaft zum Bau dieses Wagens geführt hat, ist folgender: Neben zahlreichen Vorzügen besitzen die Benzinmotoren auch mehrere Nachtheile, welche sie in ihrer gegenwärtigen Ausführung zur Traction ganz ungeeignet machen.

Die bisher bekannt gewordenen Benzinmotoren besitzen eine ihrer Umdrehungszahl proportionale Leistung; es ist daher unmöglich, die Schnelligkeit des Wagens durch die Regulirung der Umdrehungszahl des Motors zu reguliren.

Um diesen Uebelstand möglichst zu beseitigen, sind die Benzinmotoren für die grösste Umdrehungszahl unabhängig von der Geschwindigkeit des Wagens construirt worden; die Regulirung der Geschwindigkeit desselben erfolgt durch ein Zahnradgetriebe.

Diese Vorrichtung ist sehr complicirt und gleicht die Uebelstände nicht vollständig aus.

Zum Anfahren braucht der Wagen sehr viel Kraft, besonders wenn der Weg schlecht oder schmutzig ist; nun sind die Motoren oft nicht genügend stark, um ein schnelles Anfahren zu bewerkstelligen, und da sie Ueberanstrengungen nicht vertragen, kommt es vor, dass sie stehen bleiben. Die Folge hiervon ist, dass stärkere Motoren zur Verwendung gelangten, dass aber auch die Wagen schwerer und massiver geworden sind. Es ist zu beachten, dass die Wagen weit davon entfernt sind, die zur Verfügung stehende Kraft auszunutzen, ausser beim Anfahren und bei den Bergfahrten.

Die Versuche der Gesellschaft sind nach einem anderen Ziele gerichtet gewesen. Ihr Princip ist es gewesen, einen leichten und möglichst einfachen Wagen

Digitized by Google

zu bauen, und sie behauptet, dass die Gesammtheit des motorischen Theiles ihres Systemes eine Elasticität erhalten hat, welche den Benzinmotoren vollkommen fehlt. Um zu diesem Resultat zu gelangen, hat die Gesellschaft einen Benzinmotor mit einer Dynamomaschine direct gekuppelt; von der gemeinsamen Welle aus wird die Hinterachse des Wagens durch ein Räderwerk, welches die Umdrehungszahl reducirt, angetrieben. Die Dynamomaschine ist mit einer kleinen Accumulatorenbatterie verbunden und wird durch einen Widerstand regulirt. Bei Stromschluss wirkt sie als Elektromotor und setzt den Benzinmotor sofort in Bewegung. Damit der Benzinmotor seinerseits in Betrieb gesetzt wird, genügt es, die Versagung zu reguliren und das Gasseinlassventil zu öffnen. Sobald dies geschehen ist, functionirt die Dynamomaschine als Stromerzeuger, die durch den Benzinmotor entwickelte Kraft wird in Elektricität umgesetzt und mit dem erzeugten Strom wird die Batterie geladen.

Die Dynamomaschine besitzt Nebenschlusserregung und ihre Umdrehungszahl lässt sich durch einen in den Nebenschluss eingeschalteten Regulirwiderstand in weiten Grenzen reguliren.

An der gemeinsamen Welle von Dynamo und Motor befinden sich Reibungsräder, um ihre Bewegung vermittelst eines Zahnrädervorgeleges auf die hintere Wagenachse zu übertragen.

Es lässt sich begreifen, dass diese Einrichtung dem Wagen eine grosse Manövrirfähigkeit verleiht.

Steht der Wagen still, so wird die ganze Kraft des Benzinmotors zur Ladung der Batterie ausgenutzt. Befindet sich der Wagen in Bewegung, so erzeugt die Dynamomaschine Strom oder gibt gemäss des Kraftbedarfes Kraft ab. Ist dieser Kraftbedarf geringer als die Kraft, welche der Motor leisten kann, so wird die Differenz von der Batterie aufgenommen. Ist dieser Kraftbedarf dagegen grösser als die Kraft, welche der Benzinmotor leisten kann (z. B. beim Anfahren oder bei der Bergfahrt), so vermindert sich die Geschwindigkeit des Benzinmotors und die Dynamomaschine wird zum Elektromotor; sie entnimmt der Batterie Strom und die Kraft, welche sie liefert, wird zu der Kraft des Benzinmotors hinzugefügt. Dies erfolgt selbstthätig und ohne Zuthun des Wagenführers.

Die Batterie und die Dynamomaschine dienen daher als „Schwungrad" und als Regulator, und das Ganze, was sie mit dem Motor bilden, gestattet, eine sehr bedeutende Kraft in einem gegebenen Moment und stets proportional dem Kraftbedarf des Wagens zu leisten. Auf Grund dieser Einrichtung kann ein Benzinmotor benutzt werden, welcher für die durchschnittlich erforderliche Kraft zur Bewegung des Wagens genügt und es ist nicht nothwendig, so grosse Motoren zu verwenden, wie sie augenblicklich verwendet werden. Der Benzinmotor arbeitet stets mit voller Belastung und daher unter den besten Bedingungen für den Nutzeffect; der Benzinverbrauch beträgt ein Minimum.

Der Benzinmotor ist ein Viertactmotor mit elektrischer Zündung von $3^1/_2$ *PS* Leistung. Die Kühlung des Cylinders wird durch angegossene Rippen, der übrigen Theile durch Wasser erzielt, welches sich unterhalb des Motors in einem kleinen Behälter befindet und durch Circulation in Rohrschlangen gekühlt wird. Der Nebenschluss-Elektromotor ist dicht verschlossen; er leistet $2-2^1/_2$ *PS*. Die Batterie enthält 40 Zellen in Ebonitgefässen und wiegt 125 *ka*. Die Capacität ist nicht angegeben. Die Geschwindigkeit des Wagens soll auf gutem Wege in der Ebene $25-30\,km$ in der Stunde, bei Steigungen von etwa $12\,^0/_0$ 12 *km* betragen. Als Elektromobil kann der Wagen einige 40 *km* weit mit einer Ladung fahren. Die Lenkung des Wagens erfolgt von einem Handrad aus, welches durch Welle und Zugstangen die Gelenkräder in Bewegung setzt. Die Bremsung wird vermittelst zweier Pedalbremsen bewirkt, von welchen die eine die Motorwelle, die zweite durch Bänder die beiden Hinterräder bremst. Der Wagen wird mit Hilfe des Regulirwiderstandes der Dynamomaschine rückwärts bewegt und gleichzeitig das Gas abgesperrt. Der Elektromotor treibt also hierbei allein den Wagen an. Die mitgeführte Benzinmenge genügt für eine Strecke von 250 *km*. Der sehr elegant ausgestattete Wagen nimmt zwei Personen einschliesslich des Wagenführers auf und wiegt unbesetzt reisefertig etwa 400 *kg*.

Aus der Beschreibung geht hervor, dass die Combination von Benzinmotor, Elektromotor und Accumulatorenbatterie eine sehr sinnreiche ist, aber ein nicht unbedeutender Grad von Fachkenntnis in der Wartung dieser elektrischen Miniaturanlage vorausgesetzt werden muss. Der Vortheil der Unabhängigkeit von einer Ladestation kann auch durch den Nachtheil der schnellen Abnutzung der Accumulatoren wett gemacht werden, welche sehr leicht zu tief entladen oder überladen werden können.

(Fortsetzung folgt.)

Versuchsfahrten mit elektrischem Betrieb

ausgeführt von der Firma **Fr. Křižík** auf der Localbahn Prag—Dobřis.*)

Der elektrische Betrieb auf Localbahnen.

Bei Ausführungen von Bauten elektrischer Stadtbahnen habe ich je länger, desto mehr die feste Ueberzeugung gewonnen, dass der elektrische Betrieb auch bei Bahnen niederer Ordnung, wie solche auf Grund von Landesgesetzen in den verschiedenen Königreichen und Ländern in Oesterreich errichtet werden, in Rahmen auf Grund des Ges. vom 17. December 1894, falls dieselben zweckentsprechend angelegt wären, sich gut bewähren müsste.

Meine Ansichten über diese Angelegenheit habe ich am 30. April 1897 im Architekten- und Ingenieur-Vereine in Prag vorgebracht, indem ich es versuchte, den Beweis zu erbringen, dass die elektrische Kraft beim Betriebe von Localbahnen gute Dienste zu leisten imstande ist. Ich habe damals unter Anderem Nachstehendes angeführt:

„Einer der Einwandsgründe gegen unsere Localbahnen besteht darin, dass dieselben mitunter Mangel haben, sowohl was die zu befördernden Waarenmengen als auch die Personenanzahl betrifft und sohin gezwungen sind, um an Betriebskosten zu sparen, seltener Züge verkehren zu lassen, weniger Beamte, einen kleineren Wagenpark etc. zu halten, und wenn dann auf einer solchen Bahn ein oder zwei Züge in jeder Richtung täglich verkehren, hat dies die gewiss ungünstige Folge, dass sie zu den Hauptbahnzügen nicht Anschluss haben können. Die Reisenden müssen dann ganze Stunden in den Stationen warten und ziehen es öfters vor per Achse zur nächsten, wenn auch entfernteren Hauptbahnstation zu fahren oder die Güter zu schaffen, als zu warten.

Diesem Mangel lässt sich durch den Dampflocomotivenbetrieb nicht so leicht abhelfen, weil durch einen dichteren Zugsverkehr kleinerer Zugseinheiten die Betriebskosten zu einer solchen Höhe anwachsen würden, dass die Betriebsergebnisse zur Zinsendeckung und Amortisirung des Anlagecapitals nicht hinreichen könnten, und die Bahnen würden passiv werden. Der obberührte Mangel lässt sich jedoch mittelst des elektrischen Betriebes, wo weder die Anlage noch die Betriebskosten zu hoch sind, wesentlich vermindern, weil beim elektrischen Betriebe jeder Motorwagen selbst eine Locomotive ist und ein jeder so viel Kraft und Adhäsion hat, um die Lasten mit der auf Localbahnen zulässigen Fahrgeschwindigkeit befördern zu können.

Kommt es einmal zur praktischen Anwendung des elektrischen Betriebes auf Localbahnen, dann entfallen die langen Stationsgeleise, die theueren Wasserstationen und die Brücken

*) Vergleiche II. 42, S. 533 und II. 43, S. 547.

Digitized by Google

mit grosser Tragfähigkeit, weil die grosse Last der Locomotive und des Tenders und die sehr langen Züge wegfallen; ferner wird auch der Oberbau billiger, weil die Strecke dem natürlichen Terrain leichter sich anschmiegt, indem kleinere Radien angewendet und grössere Steigungen überwunden werden können. Es werden sohin nicht nur die Einrichtungen sondern auch die Betriebskosten geringer, denn es geschieht nicht, wie beim Dampflocomotivenbetriebe, dass durch den stossweisen, wackelnden Gang der Locomotive die Geleise beschädigt und auseinander geschoben werden, es bleibt nicht der grössere Theil des investirten Capitales durch längere Zeit im Jahre unausgenützt wie bisher, wo wenige vollbelastete Züge exportirt werden können; im Gegentheile lässt sich das für den elektrischen Betrieb verwendete Capital vollständiger und die ganze Zeit hindurch entweder direct durch öftere Züge, oder indirect zur Ladung von Accumulatoren ausnützen.

Die Verwendung von Naturwasserkräften würde, wo dies möglich — und die Bahnen führen gewöhnlich in den Thälern der Wasserläufe, — einerseits zur Verbilligung der Stromerzeugung und hiemit auch zur Verminderung der Betriebskosten führen, andererseits aber auch dazu, dass die bis jetzt ungenützend oder gar nicht ausgenützten Wasserkräfte nutzbar gemacht werden könnten. Schliesslich lässt sich auch an Zugsbegleitpersonale sparen.

Durch die Möglichkeit, die Entfernungen mit grösserer Fahrgeschwindigkeit durchzuführen, werden die Handelsbeziehungen zwischen den einzelnen Erwerbstätten vermehrt und es wird viel Zeit gewonnen.

Die seitdem bekannt gewordenen Betriebsergebnisse der vom Lande unterstützten Localbahnen in Böhmen haben meine Ansichten bestätigt.

Auf Grund dessen habe ich am 27. September 1897 an das k. k. Eisenbahn-Ministerium ein Ansuchen gerichtet um Bewilligung von Versuchsfahrten mit elektrischer Kraft auf einer im Betriebe der k. k. Staatsbahnen stehenden Localbahn und das k. k. Eisenbahn-Ministerium hat in diesem Sinne mit Erlass dto. Wien den 7. November 1897, Z. 15.565 IV mich an die k. k. Staatsbahn-Direction in Prag gewiesen, welche mit Zuschrift vom 16. November 1897, Z. 27.901, die Strecke Nusle-Modřan der Localbahn Prag-Dobříš für diese Probefahrten bestimmt hat. Dank diesem Entgegenkommen der berufenen Behörden konnten die Versuchsfahrten, nachdem das Bestreben, einen hiefür eigens construirten Wagen zu beschaffen, nicht den erwünschten Erfolg hatte, mit einem auf meiner elektrischen Bahn Prag-Liebenau-Vysočan verwendeten Accumulatorenwagen im März 1899 eröffnet werden.

Die Versuche mit elektrischem Betriebe auf Vollbahnen sind in anderen Staaten und Ländern schon vorgenommen worden, doch sei es mir gestattet, ausdrücklich zu betonen, dass ich dermalen die Verwendung der Elektricität für den Betrieb auf Hauptbahnen der Aufgabe noch nicht für gewachsen erachte, ja selbst beim Betriebe auf den bestehenden Localbahnen finde ich die Aufgabe der elektrischen Kraft nicht darin, den Dampfbetrieb durch die Elektricität gänzlich zu verdrängen, sondern beschränke dieselbe lediglich darauf, was sie bei gegebenen Verhältnissen leichter und billiger leistet, d. i. kleinere Zugseinheiten täglich öfters zu befördern, indem ich dabei einer weiteren Entwickelung der Anwendung der Elektricität im Eisenbahnbetriebe der Zeit vorbehalte, bis auf Grund praktischer Erfahrungen die ganze Ausrüstung der Motorwagen vervollkommnet, und bis der ganze Bau der Bahnen für den elektrischen Betrieb zweckentsprechend angeführt werden wird. Aus diesem Grunde sehe ich auch die Versuche behufs Construirung von elektrisch zu betreibenden Locomotiven, mittelst deren der regelmässige Dienst an Stelle der Dampflocomotiven auf Hauptbahnen versehen werden sollte, für verfrüht an, und weise darauf hin, dass derlei Versuche mit elektrischen Locomotiven, falls sie vorgegen, nicht geeignet sind, in die Entscheidung der Frage, ob der elektrische Betrieb auf Vollbahnen vortheilhaft ist oder nicht, endgiltig einzugreifen. Die successive Entwickelung allein ist hier am Platze, und sind dem elektrischen Betriebe nicht gleich die schwierigsten Betriebsaufgaben aufzubürden, vielmehr ist die Frage, in welcher Weise der elektrische Betrieb praktisch auszuführen ist, in bestimmten Fällen mit Rücksicht auf die Ortsverhältnisse und mit Rücksicht darauf zu lösen, was mit dem elektrischen Betriebe erreicht werden soll und erreicht werden kann.

Ich erlaube mir nun mit dieser Schrift den Bericht über den Erfolg dieser Fahrversuche und über die dabei vorgenommenen Messungen zur öffentlichen Beurtheilung vorzulegen, indem ich mich auf die vom Landtage des Königreiches Böhmen beschlossene Resolution beziehe:

„Der Landesausschuss wird beauftragt, die zur Förderung der Versuche behufs Einführung des elektrischen Betriebes auf den vom Lande garantirten Localbahnen erforderlichen Massnahmen zu treffen."

Unter Berücksichtigung der obwaltenden Umstände, die in dem Berichte selbst an geeigneter Stelle näher berührt werden sollen, ist zu diesen Fahrversuchen ein Accumulatorwagen verwendet worden, ohne dass dadurch documentirt werden wollte, dass der Accumulatorenbetrieb für alle Fälle der beste und vortheilhafteste wäre.

Aus der folgenden Beschreibung der provisorischen und lediglich zum Zwecke der Versuchsfahrten nach den thatsächlichen Verhältnissen und nach dem Masse der erhaltenen Bewilligung ausgeführten Einrichtung sind die Einzelnheiten derselben und die bei den Fahrten constatirten Erfolge genau ersichtlich.

Ich erfülle nur eine sehr angenehme Pflicht, wenn ich bei diesem Anlasse dem hohen k. k. Eisenbahn-Ministerium, der k. k. Staatsbahn-Direction in Prag, dem Landesausschusse des Königreiches Böhmen und dem Eisenbahnrathe, sowie allen p. t. Theilnehmern für die freundliche Unterstützung und Theilnahme, mit welcher diese meine Versuche begleitet wurden, meinen wärmsten Dank sage.

Die Ladestation in Nusle.

Mit der k. k. Staatsbahndirection wurde behufs Ladung der im Motorwagen untergebrachten Accumulatorenbatterie vereinbart, dass zu dem besagten Zwecke die Dampfmaschine des Heizhauses in Nusle, die zum Antriebe der Arbeitsmaschine der Reparaturwerkstätte dient, benützt werde. Diese Dampfmaschine mit ca. 15 *PS* Leistung treibt die Haupttransmission an, von welcher mittelst einer Scheibe und eines kurzen Vorgeleges die Uebertragung auf die Welle der Dynamo bewirkt wird.

Die Dynamomaschine (Trommelwickelung) von der Firma Fr. Křižík beigestellt, arbeitet, soweit die Dampfmaschinenkraft hinreicht, mit einer Spannung von 300—400 V und ladet die Accumulatoren in 2 parallel geschalteten Reihen. Zur Controle und Regulirung dieser Arbeit befindet sich bei der Maschine ein besonderes Schaltbrett mit den nothwendigen Mess- und Regulirapparaten, von welchem aus zu einer ausserhalb des Gebäudes aufgestellten Säule die Leitung führt; an dieser Säule ist ein Kasten mit den zur raschen Einschaltung des isolirten Kabels behufs Verbindung des Wagens mit der Elektricitätsquelle dienenden Klemmen angebracht. Dieses Kabel ist mit Metallendstücken versehen, von denen eines mit rundem, das andere mit viereckigem Querschnitt zur Vermeidung von Verwechslung ausgestattet ist.

Die Ladung der Accumulatoren wird während des Tages und Betriebes der Dampfmaschine für die Reparaturwerkstätten, inwieweit ein Kraftüberschuss noch vorhanden ist, oder auch während der Nacht, oder aber nach 6 Uhr abends und während der Mittagspause vorgenommen, falls eine schnelle Nachladung nothwendig geworden ist. Dass diese Unregelmässigkeit einen Einfluss auf die genaue Behandlung und Berechnung übt, ist einleuchtend. Behufs Vornahme der Ladung ist der Accumulatorenwagen auf ein Geleise in unmittelbarer Nähe der Werkstätten placirt worden, wodurch die vortheilhafte Bedienung und Wartung der Einrichtung während der Ladung wesentlich gefördert wurde.

Die complete betriebsfähige Herstellung dieser Ladestation nahm eine Zeit von etwa 5 Tagen in Anspruch, so dass, nachdem zu Anfang März 1899 diese Arbeit in Angriff genommen wurde, am 9. März bereits nach vorangegangener Formirung der Batterie die erste Probefahrt auf der Theilstrecke Nusle-Krč stattfinden konnte.

Am 10. März 1899 ist die Batteriecapacität mittelst Entladung durch einen Wasserwiderstand gemessen worden und wurde constatirt, dass die Capacität in der angegebenen Höhe von 20 Ampèrestunden vorhanden ist.

Der Accumulatorenwagen.

Für die Probefahrten ist ein Accumulatorenwagen, dessen Anordnung und äussere Form vollkommen jener für die elektrischen Trauwayzwecken üblichen Type entspricht, verwendet worden, weil ein solcher Wagen in der Remise der elektrischen Bahn Prag-Liebenau-Vysočan zur Verfügung war. Dieser für die Probefahrten adaptirte Wagen ist mit normalen Rädern, wie selbe die Staatsbahnen verwenden, ausgestattet und besteht aus dem von beiden Seiten mit je vier herabfassbaren Fenstern und im Innern mit zwei Längssitzreihen versehenen Wagenkasten und aus einem stark verstärkten, eisernen Wagenuntergestelle mit 2 Achsen.

Auf beiden Stirnseiten befinden sich geräumige Plattformen, wo der Controller angebracht ist. Die Achsenentfernung beträgt 3·5 *m*, der Wagen selbst besitzt eine Handbremse und ist überdies für sehr intensive Bremsung mittelst elektrischen Stromes eingerichtet. Beide Bremsarten wurden während der Probefahrten oft angewendet und hat sich insbesondere die sofortige Wirkung der elektrischen Bremse jedesmal sehr gut bewährt.

Digitized by Google

Unter den Längssitzreihen des Wagens ist die Accumulatoren-Batterie mit doppelter Eindeckung, und zwar einem Holzdeckel und dem gut gepolsterten Sitze eingebaut und gegen das Wageninnere im Ganzen hinreichend luftdicht abgeschlossen. Um die erwünschte Luftaus wechslung im Innern des Accumulatorenbehälters zu erreichen, ist der Wagen zu beiden Seiten mit je zwei Ventilationsöffnungen von aussen versehen. Die ganze Wagenlänge beträgt 7·0 *m*, die des Kastens 4·83 *m*, die Breite 2·36 *m*, die Höhe 3·35 *m*, der Räderdurchmesser 0·85 *m* und fasst derselbe bequem 40 Sitz- und Stehplätze.

Die elektrische Einrichtung des Wagens besteht aus zwei Motoren von je 25—35 *PS*, aus zwei Controllern, zwei Ausschaltern, Rheostaten und Sicherungen, sowie aus der Accumulatorenbatterie. Das Totalgewicht des Wagens ohne Personenbelastung beläuft sich auf ca. 11·5 *t*. Die Beleuchtung wird durch Glühlampen besorgt.

Die Accumulatoren.

Die Grossflächenbatterie gehört dem Tudorsysteme an, besteht aus 12 grossen und 4 kleineren Holzgefässen mit den Accumulatorenelementen. Die grösseren Kästen enthalten je 20, die kleineren je 10 Elemente, sämmtlich in Hintereinanderschaltung. Die ganze Batterie besteht also aus 200 Elementen; jedes einzelne Element ist aus je einer positiven und zwei negativen Platten von 4·3 *dm²* auf einer Seite zusammengesetzt. Alle Kästen sind unter einander mittelst Klemmen und Kupferschienen verbunden, wobei die Möglichkeit, jedes einzelne Element für sich auszuschalten, gegeben ist. Die Zellengefässe aus Hartgummi schliessen aneinander an, die zwischen einzelnen Gefässen bestehenden Zwischenräume sind mit Isolationsmasse ausgegossen; überhaupt ist die ganze Anordnung der Batterie derart getroffen, dass sie den während der Fahrten vorkommenden Erschütterungen bestens widersteht.

Die Normalcapacität der Batterie beträgt 20 Ampèrestunden bei einer Entladung von 20 *A*, wobei als Maximalentladung 50 *A* in gleicher Weise wie bei der Ladung zugelassen sind. Die Batterie arbeitet mit einer Spannung von 550—600 *V*.

Bei den Probefahrten ist constatirt worden, dass die Batterie in der Steigung von 20% so mitunter bis mit 60 *A* in Anspruch genommen und daher über das erlaubte Mass entladen wurde; weil jedoch diese Ueberlastung immer nur kurz währte, war dieser Umstand bis jetzt von keinem schädlichen Einflusse auf die Batterie.

Die Durchschnittsintensität beim Befahren der Strecke betrug 27—29 *A*, minimal 10 *A*, wobei ich mir zu bemerken erlaube, dass es bei den gegenständlichen Versuchen noch nicht unternommen wurde, das Gefälle zum Zwecke der Wiederladung der Accumulatoren während der Fahrt auszunützen, wiewohl es die Strecke stellenweise zugelassen hätte; man wird sich jedoch bei der Lösung ähnlicher Projecte auch mit dieser Frage näher befassen müssen.

Die Motoren.

Beide Motoren Type T. M. 20 der Firma Fr. Křižík mit 25—35 *PS* Leistung, aus Stahlguss erzeugt, sind vierpolig und mit Serienwicklung versehen, der complete Motor wiegt 11 *q*. Auf dem Kupfercollector liegen 2 Paar Kohlenbürsten auf, die Wickelung am Inductor ist in geschlossenen Nuthen eingelassen. Der Inductor treibt, indem er in zwei Lagern rotirt, auf einer Seite ein Zahngetriebe im Verhältnisse von 1:5 und mit demselben die Wagenachse an.

Der Motor macht bei normaler Belastung 550 Umdrehungen in der Minute, bei kleinerer Belastung steigt die Tourenzahl. Zur Beurtheilung der Motorenarbeit dient das Diagramm (Fig. 1), welches die Leistung, die Geschwindigkeit in Stundenkilometern und die Zugkraft bei diverser Beanspruchung darstellt.

Die während aller Probefahrten auf der Strecke Nusle—Měchenic vorgenommenen Messungen ergaben, dass der Motor niemals unter voller Belastung gearbeitet hat, denn selbst bei voll besetztem Wagen, bei ungünstiger Witterung und bei höchster Steigung von 20% zeigte sich kaum eine halbe Belastung und sind im Diagramme durch die zwei senkrechten Linien die Grenzen angedeutet, innerhalb derer die Motorarbeit sich bewegte.

Es erhellt hieraus, dass zu diesem Zwecke auch schwächer construirte Motoren, bei denen an Gewicht und während der Fahrten auch an verbrauchter Kraft erspart werden könnte, hingereicht hätten und kann hiebei der Ueberzeugung Ausdruck verliehen werden, dass inwieweit die Verwendung von Accumulatorenwagen beabsichtigt wäre, es zum Vortheile der Sache geboten erscheint, wo nur irgend möglich an Gewichte der einzelnen Bestandtheile zu sparen, und dass in dieser Richtung nicht nur bei der Batterie allein, sondern auch bei den Motoren, den Rädern und beim Wagen selbst durch leichtere Bauart an Gewichte wesentlich gespart werden kann. Bei der Bestimmung und Herstellung des für diese Probefahrten verwendeten Accumulatorenwagens war es leider nicht möglich, in dieser Beziehung an Ersparungen zu denken, denn es musste zur Vermeidung der für den Unternehmer an und für sich schon ziemlich grossen Kosten zu dem gegriffen werden, was vorhanden war, und sind deshalb die Resultate der Beobachtungen als ungünstiger in Vergleiche zu den bei definitivem Betriebe erreichbaren zu betreffend.

Die sonstigen elektrischen Einrichtungen betreffend, die Controller, Ausschalter, Automaten, Sicherungen, Rheostaten u. s. w. entsprechen insgesammt jenen Typen, welche die Firma Fr. Křižík letztere Zeit bei den elektrischen Stadtbahnen verwendet. Der Controller ist für die Hintereinander- und Parallel-Schaltung der Motoren mit Uebergangsabstufungen und eingeschaltetem Widerstande eingerichtet; wodurch bekanntlich die Regelung der Fahrgeschwindigkeit nach Bedarf vollzogen wird. Der Wagenführer behältigt den Controller mittelst einer Kurbel sowohl für die Fahrt nach vorwärts, wie nach rückwärts, wobei besonders zu betonen ist, dass die Brenscontacte auf einer und derselben Walze mit den Fahrcontacten angebracht sind, so dass mit einer Kurbeldrehung während der Fahrt rasch gebremst werden kann.

Die Ladestation für Accumulatoren in Königsaal.

Nach befriedigender Durchführung einiger Probefahrten mit dem Accumulatorenwagen in der Theilstrecke Nusle—Modřan (Km 0·0—12·3), bei denen diese Strecke mit nur einer Ladung der Batterie in der Station Nusle hin und zurück durchgeführten wurde, konnte, um den Unternehmer beschlossen, die Probefahrten auf einer grösseren Strecke behufs Erlangung noch verlässlicherer Betriebsdaten, und um zu beweisen, dass mit ganz geringen Mitteln schon namhafte Resultate zu erreichen sind, fortzusetzen.

Zu diesem Behufe ist in der Station Königsaal provisorisch eine zweite Ladestation errichtet worden mit Hilfe des Maschinenraumes zur Aufnahme der verfügbaren Locomobile und der Dynamo ist am 23. März ungefangen worden und am 28. März 1899 war die ganze Errichtung der Ladestation sammt der Aufstellung der Locomobile und der Dynamomaschine mit Zugehör vorgestellt.

Die erste Probefahrt von Nusle nach Měchenic, 23·5 *km*, fand am 5. April 1899 statt. Zum Antriebe der Dynamomaschine wird hier eine einfache fahrbare, eincylindrige Locomobile mit 12 *PS* Leistung, die bereits in der Fabrik der Firma Fr. Křižík zum Laden der Accumulatoren diente, verwendet. Der Antrieb geschieht vom Schwungrade mittelst Riemen direct auf die Riemenscheibe einer Dynamomaschine gleicher Type, wie die in Nusle ist. Weil in allen Fällen eine möglichst rasche Ladung der Accumulatoren erreicht werden wollte, hat die Locomobile regelmässig über die Normalgrenze, soweit dies deren Construction zugelassen, gearbeitet.

Die Ladung erfolgte mit 360—400 *V* bei einer Durchschnittsintensität von 42 *A*, und zwar immer vor der Fahrt von Königsaal nach Měchenic und vor der Fahrt von Königsaal nach Nusle in der Dauer von je 25—30 Minuten.

Eine raschere Ladung war mit Rücksicht auf die Grösse der Locomobile nicht möglich, doch war dieser Umstand nicht hinderlich, weil es in erster Reihe war, darum sich, die Fahrten auf einer längeren Strecke behufs Erwerbung von Durchschnittsdaten über den Stromverbrauch in verschiedenen Steigungen zu ermöglichen, und wurden zu diesem Zwecke die nothwendigen Mess- und Controlapparate bei jeder Fahrt im Innern des Wagens zu Messungen angewendet. Dass durch entsprechende definitive Dispositionen die Ladezeit der Batterie noch bedeutend abgekürzt werden könnte, ist klar und wird es Aufgabe des Projectanten sein, je nach den Umständen bei definitiver Lösung dieser Fragen angemessene Vorkehrungen zu treffen. Es liegt auf der Hand, dass die Abkürzung der Ladezeit durch eine kräftigere Dampfanlage erreichbar ist, die natürlich eine grössere Investirung zur Folge hätte, doch ist es zu hoffen, dass auch hier ein Mittelweg eingeschlagen werden kann. Es ist möglich, dass durch Anwendung von elektrischen Locomotiven mit aus-wechselbaren Accumulatorentheilen, die in bestimmten Zeitintervallen nach bei Fahrt erfolgter Entladung gegen frisch geladene leicht und rasch umgetauscht würden, gute Resultate erzielt werden könnten und würde bei einer solchen Einrichtung die Ladestation, weil mit kleineren, dafür aber den ganzen Tag unter gleicher Belastung arbeitenden Maschinen ausgerüstet, ökonomisch arbeiten können.

Die Probefahrten auf der Strecke Nusle—Měchenic.

Die Theilstrecke Nusle—Měchenic, ein Theil der Bahn Prag—Dobříš, gehört in die Kategorie der Localbahnen und unterscheidet sich in zwei Theile, die Strecke Nusle—Modřan, die vom Staate, und die Strecke Modřan—Dobříš, die mit Landesconcession gebaut wurde. Der Betrieb auf der ganzen Localbahn wurde von der k. k. Staatsbahn übernommen. Der Km. 0·0 be-

Digitized by Google

findet sich in der Mitte der Station Nusle—Vršovic und die Mitte der Station Modřan liegt im Km. 12·6, von wo aus, und zwar vom Km. 39·3 die weitere Kilometrirung absteigend bis nach Dobříš als Anfangsstation im Km. 0·0 dieser Strecke liegend stattfindet. Diese ganze Strecke weist die bei Localbahnen übliche und begründete Eigenschaft, nämlich ziemlich bedeutende Differenzen in den Steigungsverhältnissen aus, indem sie an manchen Stellen 20—22‰ mit Radien bis 175 *m* hat und ist die ungünstige Stelle in dem Streckentheile Nusle—Krč oberhalb der Umladestation Rostel, wo eine Steigung von 20‰ in der Länge von 1600 *m* vorkommt. In dieser Theilstrecke wurde, wie aus der Tabelle I hervorgeht, verhältnissmässig am meisten Strom verbraucht und der momentane Stromconsum stieg in Ampères bis zur normalmässig zugelassenen Intensität, ja auch über dieselbe.

Nicht minder ungünstig ist die Strecke Branik—Krč bis zur Umladestation Rostel, bei welcher anfangs eine Steigung von $10^{0}/_{00}$ und sodann von $20^{0}/_{00}$ in einer Länge von 4000 *m* vorkommt.

Die Probefahrten auf der Strecke Nusle—Měchenic wurden am 5. April 1899 begonnen und wöchentlich dreimal, immer Montag, Mittwoch und Freitag wiederholt. Bei den früheren Probefahrten auf der Strecke Nusle—Modřan ist der Stromverbrauch annähernd in der Weise gemessen worden, dass immer nach je durchfahrenen 100 *m* die Intensität und Spannung des Stromes auf dem Volt- und Ampèremeter und zugleich die Zeit in Secunden, die beim Fahren abläuft, abgelesen wurden. Diese Ziffern dienten dann zur Zusammenstellung eines Diagrammes am Längenprofilplane der Strecke, aus welchem klar zu sehen ist, wie die Accumulatoren und Motoren während dieser Fahrt gearbeitet haben und in welchen Grenzen die Fahrgeschwindigkeit an einzelnen Stellen sich änderte. Hiernach wurde der Stromverbrauch regulirt und durch angemessene Anwendung der Motorenschaltung, hintereinander oder parallel, die Anordnung derart getroffen, dass mit einer Ladung der Batterie die möglichst lange Strecke durchfahren werden könne. Erst nach Eröffnung der Fahrten von Nusle nach Měchenic sind genauere Messungen, zu deren Behufe im Wageninnern ein Schaltbrett mit den nöthigen Apparaten, und zwar einem Weston'schen Ampèremeter, einem Siemens'schen Voltmeter und einem Thomson-Zähler angebracht wur, vorgenommen worden.

Die Geschwindigkeit bestimmte man nach Zeit und Streckenlänge mittelst einer Uhr. Mit dem Thomson-Zähler ist jedesmal der Verbrauch der elektrischen Energie von 100 zu 100 *m* in Wattstunden auf der ganzen Strecke und zugleich wie früher in je 100 *m* der momentane Stromverbrauch in Ampères und Volts gemessen worden.

Die auf diese Art gewonnenen Daten sind in der Tabelle II zusammengestellt und enthält die letzte Zeile die hiernus berechneten Durchschnittswerthe.

Ausserdem ist die Messung auch in der Richtung ausgeführt worden, dass auf einzelnen Stellen der Strecke immer nur in Entfernungen von je 100 *m* die momentane durchschnittliche Stromintensität in Ampères und Volt, der Verbrauch in Wattstunden und die durchgefahrene Zeit in Secunden eingetragen wurden. Aus diesen Zahlen sind dann die weiteren in der Tabelle Nr. II zusammengestellten Werthe berechnet worden.

TABELLE I.

Die Probefahrten mittelst Accumulatorenwagen von Nusle nach Königsaal und Měchenic und zurück.

Tag der Fahrt und die Richtung	Nusle	Krč	Branik	Modřan	Königsaal	Vranč	Tr. Měchenic	Vranč	Königsaal	Modřan	Branik	Krč	Nusle	Zusammen Kw.-Stunden	Personenanzahl	Gewicht des complet. Wagens in *t*	Durchgefahrene *km*	*m*	Wattstundenzahl pro 1 *km*	Mittel *J* Ampère	Mittel *E* Volt	Durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit pro 1 Stunde *km*	Anmerkung
5. April Nusle—Měchenic	Kw.-St.	3·3	0·5	2·6	2·2	1·4	1·6	1·0	1·1	1·3	2·2	1·5	1·8	7	12	12·6	46·4	384	82	17·5	515	27·3	Die Rückfahrt erfolgte zum Heizhause. Die Motoren durchwegs parallel. Windstille.
	Min.	12	8	6	7	8	7	7	8	9	6	7	17	102									
7. April Nusle—Königsaal	Kw.-St.	3·7	0·6	1·7	1·4	—	—	—	—	1·0	1·3	2·3	2·2	14·2	12	12·6	31·4	395	36	10·5	515	29·4	Die Motoren durchwegs parallel. Windig, regnerisch.
	Min.	14	7	7	6	—	—	—	—	6	5	7	12	64									
10. April Nusle—Měchenic	Kw.-St.	3·8	1·8	1·4	2·6	1·2	1·6	1·0	1·1	1·3	2·2	1·8	1·9·8		12	12·6	47	592	33·4	20·4	513	28·4	Die Motoren parallel und theilweise hintereinander. Windig.
	Min.	13	8	7	8	8	8	9	7	9	6	6	7	11	99								
12. April Nusle—Měchenic	Kw.-St.	2·8	0·6	1·3	1·3	2·4	1·4	1·6	1·1	1·2	1·3	2·2	1·8	1·9·0		10	12·44	47	584	32·5	—	—	29·8	Die Motoren parallel Windstille.
	Min.	13	7	6	6	9·5	7·5	7	9	6	6	7	12	96									
14. April Nusle—Königsaal	Kw.-St.	3·2	0·5	1·4	1·5	—	—	—	—	1·1	1·9	2·1	2·0	13·7		11	12·55	31·4	393	31·8	—	—	29·4	Die Motoren parallel in Curven. Windstille.
	Min.	11	7	7	7	—	—	—	—	7	6	8	11	64									
17. April	Kw.-St.	3·7	0·7	1·8	1·5	2·7	1·6	1·8	1·3	1·0	1·4	8·0	2·2	27·7		14	12·76	47	599	36·8	—	—	31·6	Grosser Gegenwind unterwegs. Trocken.
	Min.	10	7	7	6	9	5	8	8	5	7	7	10	89									
19. April	Kw.-St.	3·4	0·5	1·3	1·4	2·2	1·4	1·5	1·8	1·4	1·5	1·8	2·5	2·1	2·4		22	13·4	47	630	33·9	—	—	29·3	Windstille. Regen.
	Min.	13	7	8	6	9	8	7	8	6	6	10	9	97									

TABELLE II.

	Gemessen in *km* von — bis *km*	Steigung auf der Strecke ‰	Die Messung des Stromes *A* Ampère	Die Messung des Stromes *E* Volts	Die Messung des Stromes Watt-stunden	Beim Durchfahren von 100 *m* sind in Secunden verflossen	Die Fahrgeschwindigkeit pro 1 Secunde beträgt *m*	Die Fahrgeschwindigkeit pro 1 Stunde beträgt *km*	Anmerkung
1.	2·6 — 2·7	20	56·5	487	860	10	6	31·6	Radius *r* = 175.
2.	6·4 — 6·5	∞	33	510	300	11	9	32·4	Ebene Strecke
3.	10·2 — 10·3	1	32	505	300	11	9	32·4	„ „
4.	39·7 — 39·6	∞	32	500	300	11	9	32·4	„ „
5.	38·4 — 38·5	∞	31·5	530	280	9	11	39·6	„ „
6.	10·5 — 10·6	1	34·5	525	300	11	9	32·4	„ „
7.	7·9 — 7·8	10	42	505	400	12·5	8	28·8	„ „
8.	7·5 — 7·4	10	41	502	500	13	7·7	27·7	„ „
9.	4·3 — 4·4	20	58	437	840	21	5	18	„ „

Digitized by Google

Die höchste Belastung kommt in der Col. 9, d. i. $58 \times 437 = 25.346$ *KW* für beide Motoren, so dass die Belastung eines Motors die Hälfte, d. i. $\frac{25.346}{2} = 12.673$ *KW* beträgt, bei einem Stromconsum von 29 *A*, was mit Rücksicht darauf, dass der Nutzeffect des Motors bei dieser Ampèrezahl nach dem Diagramme (Fig. 1) 77% ergibt, circa 13·2 *PS* gleichkommt. Dieses Rechnungsergebnis entspricht voll dem vorerwähnten Diagramme, welches bei einer höheren Spannung laut Col. 9 von 437 *V*, mit welcher der Motor auf der Strecke wirklich gearbeitet hat, verringert sich der Effect in demselben Verhältnisse, d. i. $500 : 437 \times 15 = 13{\cdot}1$ *PS*.

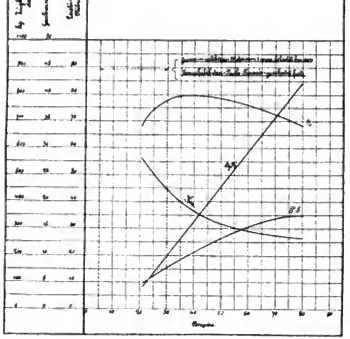


Fig. 1.

Wie nun aus dieser Berechnung ersichtlich ist, hat der Motor selbst bei der grössten Steigung 20% mit circa einer halben Normalbelastung gearbeitet.

Wenn nun die Zahlen der Fahrt Col. 7 mit der bekannten theoretischen Formel für die Berechnung des Stromverbrauches zum Betriebe eines elektrischen Wagens verglichen werden

$$J = \frac{9{\cdot}81\ V\ T\ (a + \beta)}{E\ \eta},$$

wobei:

$V =$ die durchfahrenen Streckenlängen in m per Secunde,
$T =$ das Gewicht des Wagens in Tonnen,
$a =$ den Widerstand des Geleises 4—5 *kg* pro Tonne,
$\beta =$ die Steigung in %,
$E =$ die Spannung in Volts,
$J =$ die Intensität in Ampères und
$\eta =$ den Nutzeffect bedeuten, so findet man, dass die durch Messungen festgestellte Intensität mit der durch diese Berechnung erhaltenen ebenfalls übereinstimmt.

Beispiel I. Col. 7.

$V = 8\ m$
$T = 12{\cdot}6\ t$
$a = 5\ kg$
$\beta = 10\%$
$E = 505$
$J = ?$
$\eta = 0{\cdot}7$

$$J = \frac{9{\cdot}81 \times 8 \times 12{\cdot}6 \times 18}{505 \times 0{\cdot}7} = 42\ A.$$

Beispiel II. Col. 1.

$V = 6\ m$
$T = 12{\cdot}6\ t$
$a = 5\ kg$
$\beta = 20\%$
$E = 487$
$J = ?$
$\eta = 0{\cdot}76$

$$J = \frac{981 \times 6 \times 12{\cdot}6 \times 25}{487 \times 0{\cdot}76} = 50\ A,$$

gegen die 56 *A* durch Messung constatirten.

Diese geringe Differenz kann wohl auf den Windwiderstand, der bei der Fahrt gegen den Wagen ging, und nebstdem auf den Umstand zurückgeführt werden, dass der Wagen an der betreffenden Stelle eine Curve durchfahren musste, weshalb der in der Formel eingestellte Coefficient des Geleiswiderstandes zu niedrig angenommen erscheint.

Es ist natürlich, dass noch weitere Versuche bei Befahrung von Curven u. s. w. vorgenommen werden können, dass, falls es sich um streng wissenschaftliche Untersuchungen handeln würde, es nothwendig wäre, die Messungen mit strengster Genauigkeit unter Anwendung von Präcisions-Apparaten und während einer entsprechend langen Zeit vorzunehmen; weil dies jedoch nicht der Zweck dieser Probefahrten war, sind die Messungen mit üblichen Apparaten und mit jener Genauigkeit, wie solche durch die Verhältnisse gegeben war, in mehr weniger gröberen Umrissen vollzogen worden. Die Ergebnisse reichen für die dermalige Beurtheilung über den Stromconsum vollständig aus; einige Procente an verbrauchter Energie mehr oder weniger sind vorläufig ohne Einfluss.

Es ist hiebei nicht ausser Acht gelassen, dass viel mehr Strom bei den Probefahrten, wie bereits oben angedeutet wurde, dadurch unbenützt verloren ging, dass beim vorhandenen Wagen ein Missverhältnis zwischen dem groben und nutzbaren Gewichte des Wagens zum Nachtheile des letzteren vorliegt.

Es erscheint sohin angezeigt, dass die constatirte Durchschnittsziffer von 33·7 Wattstunden auf 1 *t/km* groben Gewichtes als die einzuhaltende zu betrachten, die bei einer ökonomischen definitiven Einrichtung gewiss herabgemindert werden kann, ohne die Leistungsfähigkeit zu schmälern.

Was die finanzielle Seite des elektrischen Betriebes bei Localbahnen betrifft, fällt es dermalen noch schwer, auf Grund der bis jetzt durchgeführten Probefahrten ein endgiltiges Urtheil fällen zu wollen.

Der elektrische Betrieb auf den Localbahnen wird von den auf einzelnen Linien obwaltenden Verhältnissen, von deren Länge und von der entsprechenden Lösung der Frage über das System der Erzeugung und Lieferung des Stromes, von der Personen- und Güterfrequenz u. s. w. abhängen; sind diese Verhältnisse günstig, so ist es klar, dass bei manchen Localbahnen die Beförderung selbst ohne die günstigeren Verhältnisse beim reinen Personenverkehre mittelst elektrischen Betriebes zu berücksichtigen, im Vergleiche zu der bisherigen Betriebsart sich billiger gestalten würde.

Es ist nicht unbekannt, dass, wo die Stromerzeugung in grösseren Centralen ökonomisch geschieht, derselbe zum Betriebe von elektrischen Bahnen zu den Preisen von 5 kr. pro Kilowattstunde abgegeben wird. Wird dieser Verkaufspreis als Gestehungspreis, wiewohl der letztere noch niedriger zu stehen kommt, angenommen, so stellt sich ein Tonnenkilometer laut der vorstehenden Durchschnittszahlen auf

$$\frac{33{\cdot}7\ W \times 5}{1000} = 0{\cdot}1685.$$

Wenden wir nun dieses Resultat zur Berechnung eines praktischen Beispieles an, z. B. wenn der zu den Probefahrten verwendete Wagen in normalen Betrieb genommen wäre und den Weg nach Königsaal mit 40 Personen besetzt machen würde, so ergibt sich, da die Streckenlänge 15·7 *km* beträgt, der Wagen aber sammt Besetzung 14·5 *t* wiegt, der Verbrauch an Strom für die Hinfahrt $15{\cdot}7 \times 14{\cdot}5 \times 33{\cdot}7 = 7{\cdot}67$ Kilowattstunden und nachdem es im gegebenen Falle mit einer Batterie zu thun ist, deren Nutzeffect circa 80% beträgt, müsste die Centrale zur Ladung um 20% mehr Strom erzeugen, daher 9·21 Kilowattstunden und diese würden kosten: $9{\cdot}21 \times 5 = 46{\cdot}05$ kr.; rechnet man zu diesem Preise für Bedienung des Wagens, für die Erhaltung der Batterie und weitere Kosten 40% zu, somit 18·42, so würden die Kosten einer Fahrt auf dieser Strecke von 15·7 *km* Länge 64·47 kr. betragen, wobei an Fahrgeldern eingenommen werden kann, wenn im Vergleiche zum bestehenden Fahrkartenpreis die Fahrpreise auf die Hälfte herabgesetzt werden:

$$40 \times 0{\cdot}20 = 8\ \text{fl. ö. W.}$$

Bei Anwendung der oberirdischen Stromzuleitung, bei welcher das Gewicht der Accumulatoren entfallen und die Stromverluste verringert würden, müssten sich die Betriebskosten noch niedriger gestalten, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass die

Digitized by Google

Anzahl der Zugbeobachtenden verringert werden kann und an Schmiermaterial wesentliche Ersparnis eintritt, weil die Schmierung der vielen Achsen entfällt.

Genaue, ganz verlässliche Daten könnten in dieser Richtung wieder nur einige in grösserem Massstabe ausgeführte definitive Einrichtungen bieten.

Dass zu den vorbeschriebenen Versuchen ein Accumulatorwagen verwendet wurde, geschah nicht etwa auf Grund der Ueberzeugung, dass die Frage des elektrischen Betriebes nur mittelst Accumulatorenbetrieb mit Vortheil gelöst werden kann, sondern es geschah dies vielmehr lediglich aus dem Grunde, dass diese Art der Versuche mit dem elektrischen Betriebe auf der bereits dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahn die geringsten Hindernisse bot, und mit Rücksicht darauf, dass der Accumulatorenwagen von früher her schon für andere Zwecke angeschafft disponibel war und dies für den privaten Unternehmer der Probefahrten die geringsten Auslagen verursachte.

Was schliesslich die Systeme betrifft, welche zur Ausführung dienen könnten, wären drei verschiedene Arten der Ausführung möglich, und zwar:

Der elektrische Betrieb:

1. Mit oberirdischer Stromzuführung des in einer Centrale erzeugten Stromes,

2. Der reine Accumulatorenbetrieb entweder mittelst Accumulatoren-Motorwagen oder mittelst Accumulatoren-Locomotiven, die vor der Abfahrt in den Stationen geladen werden müssten oder

3. der aus beiden vorstehenden combinirte Betrieb.

Es ist anzunehmen, dass der zu 2 berührte Betrieb zur praktischen Anwendung führen könnte auf kürzeren, mit geringen Steigungen verkehrenden Linien, welche grosse Orte mit belebter Personenfrequenz verbinden und wo ein öfterer, reger Verkehr erwünscht ist; die Ladestationen müssten in den Endstationen der Bahn errichtet werden.

Der zweitere Art bedingt eine längere Strecke mit grossen Steigungen in gebirgigen Gegenden, wo man zur Ueberwindung der Steigungen grössere Kräfte anwenden muss.

Die Kraft erzeugenden Stationen würden auf der Strecke insbesondere bei den Steigungen zu vertheilen sein und könnten selbe auch als Transformatoren-Unterstationen, die bei Centralisirung der Erzeugung mittelst Wechselstromes aus der etwa in der Mitte der ganzen Bahn situirten Centrale den Strom zum Antriebe der Secundärdynamos erhalten, dienen.

Die Combination beider Systeme erscheint dort vortheilhaft, wo die Strecke mit Lang ist, ihr grossen und ganzen in der Ebene verläuft und nur in einzelnen Streckentheilen derartige Steigungen ausweist, die die Oberleitung an diesen Stellen erwünscht und vortheilhaft machen. In solchen Fällen könnte die Ladestation an der Stelle der höchsten Steigung errichtet werden und mittelst Oberleitung auf beide Seiten hin den Waggons Strom zuführen, zugleich aber auch die Batterie nachladen.

Es wird in einem jeden einzelnen Falle der praktischen Lösung zu erwägen sein, welche von den drei genannten Arten als die vortheilhafteste für die specielle Bahn zu wählen wäre.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf bereits im öffentlichen Verkehre stehenden Localbahnen hängt von der Calculation ab, ob die neue Investition das ursprüngliche Capital nur insoweit erhöht, dass die Bahn auch nach Zurechnung des neuen Aufwandes bessere Erträgnisse ausweist.

Bei der Projectirung neuer derartiger Localbahnen wird an den Projectanten als eine der ersten die Aufgabe herantreten, das Project auch mit Rücksicht auf die Einführung des elektrischen Betriebes auszuarbeiten, denn es ist unzweifelhaft, dass in Bezug auf den Oberbau eine bedeutende Verminderung der Anlagekosten erreichbar ist, weil bei elektrischem Betriebe nur mit zwei bis drei Waggons — natürlich in kürzeren Intervallen — der ganze Verkehr besorgt wird, weil ferner die Errichtung kostspieliger Stationen mit langen Bahnhof-, Lade- und Nebengeleissträngen entfällt, weil ferner die theuren Brückenconstructionen, Kunstbauten u. s. w. vermieden werden und durch Wegfall der schweren Locomotiven der ganze Oberbau wesentlich leichter und billiger hergerichtet werden kann; kurz gefasst, der elektrische Betrieb wird unter solchen Umständen bereits in den Anlagecapitalien bedeutende Vortheile bringen, die nicht zu unterschätzen sind.

Die Localbahnen dürften auf diese Weise, weil sie den Uebergang vom Dampf- zum elektrischen Betriebe vermitteln, für dessen Ausdehnung auf Vollbahnen Gelegenheit bieten, da die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass es auch hiezu kommt, und zwar umso gewisser, wenn es successive und auf Grund der bei den Bahnen niederer Ordnung gesammelten Erfahrungen als eine natürliche Entwickelung vom Kleinen zum Grossen vorbereitet wird.

Die Motoren für elektrische Motorwagen können so stark gebaut werden, dass sie imstande wären, 2—3 Lastwagen auf der Strecke ohne Beschwerden zu befördern, und das reicht, nach den bisherigen Ergebnissen zu urtheilen, für die grösseren Hälfte des Jahres bei Localbahnen aus, weil es möglich ist, während des Tages kürzere Züge abgehen zu lassen, wogegen für die langen Lastzüge mit Holz, mit Kohle, Rübe etc. auf den bereits fertig gestellten und betriebenen Bahnen der Dampflocomotivbetrieb beibehalten werden könnte, nur müssen diese Locomotivzüge nur dann expedirt werden, wenn eine hinreichende Menge Frachtgut vorhanden ist, so dass sie in Bahnen namentlich den Güterverkehr während der Rübenfechsung und der Zuckerfabriks-Campagne u. s. w., wo dieser „Saison"-Verkehr auf die kurze Zeit einiger Wochen beschränkt ist und eine gute Ausnützung der Züge gewährleistet, zu besorgen hätten.

Fasst man nun das Resultat der Versuche zusammen, so erscheint, wenn es auch erwünscht ist, in mancher anderen Richtung noch weitere Proben mit Messungen zu veranstalten, doch schon der Beweis erbracht, dass der elektrische Betrieb auf Localbahnen nicht nur auf keine besonderen Hindernisse stösst, sondern auf manchen dieser Bahnen als willkommene Ergänzung des Dampfbetriebes zum Zwecke der Verminderung der Betriebskosten bei kleineren Zugseinheiten bedeutende Vortheile herbeizuführen imstande ist. *Fr. Křižík.*

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Bandblitze. Die „Meteorolog. Ztsch." II. 9 ex 1899 bringt aus der Ztsch. „Himmel und Erde" eine interessante Mittheilung über eine schöne Photographie eines Bandblitzes, der wir das Folgende entnehmen:

Alle Beschreibungen des Bandblitzes, die wegen der Seltenheit der Erscheinung ausführliche sind, stimmen auffallend überein. Am 24. August, 8^{h} p. 1896 gelang es Herrn Georg A. L. Rüe in Kiel von der Hamburger Sternwarte aus einen Bandblitz aufzunehmen, der in die Deutsche Seewarte einschlug. Hier haben wir den seltenen Fall, dass die Entfernung des Einschlagepunktes vom Aufnahmepunkte genau bekannt ist; sie beträgt 500 m. Aus den Breitenweite des Objectives von 92 cm ergibt sich daher die Blitzbreite zu etwa 10 m. Das gleiche Resultat erhalten wir aus der Breite des Ost-Thurmes der Seewarte, die 8 m in natürlicher Grösse, 0·4 cm im Apparat beträgt und der Blitzbreite auf der Platte von 0·5 cm. Diese Breite stimmt mit der Berechnung des Herrn Pflaschke für ein Bild, das er aus 26. Mai 1895 photographirter Bandblitz auf 12·50 m angegeben wird, gut überein.

Auch auf physikalischem Wege ist es gelungen, dem Bandblitz ähnliche Funken zu erzeugen, die auf der Photographie die Hauptmerkmale deutlich zeigten und manches Räthselhafte dieser älteren Erscheinung klarlegten. Auf Grund dieser Beobachtungen ist es möglich, dass der Wind Einfluss auf die Bandform des Blitzes ausübt.

Die Hauptmerkmale sind kurz folgende: An einem Rande des Blitzes befindet sich immer eine besonders helle Linie, die nach der Bandseite hin horizontale kleine Stäbchen auszustrahlen scheint; diese Linie ist erwiesenermassen der Anfangsfunke. Von diesem Hauptblitz allein gehen auch die Seitenverästelungen aus, die nun stets mehr oder minder deutlich bis zur Hauptlinie verfolgen kann. Auf der eingangs erwähnten Photographie sind die Verästelungen, zwei rechts, zwei links, nur schwer zu erkennen. Die Form der Erscheinung ist die eines leichten dunklen Seitenbandes, das von hellen, senkrechten Fäden durchzogen, im Winde flattert. Wie das Band von hellen Fäden, so ist der Blitz von einer Reihe mehr oder minder hell leuchtender Linien durchzogen, deren Zahl keine bestimmte ist. Die wellenförmigen Krümmungen der Linien sind einander parallel, der Abstand bleibt immer derselbe. In der Mitte des Blitzes befindet sich ein bisher ungeklärter, dunkler, breiter Zwischenraum. Auch die merkwürdigen, horizontal und parallel gehenden Seitenstrahlen des Anfangsblitzes, die denselben aber kaum berühren, entbehren bisher einer bestimmten Erklärung, wie überhaupt die ganze Erscheinung noch viel Räthselhaftes darbietet.

Sicher ist wohl nur, dass der Wind eine Hauptrolle bei dieser Blitzform spielt.

Jede Blitzentladung dauert bedeutend längere Zeit als die, welche wir auf physikalischem Wege herstellen können. Man kann also eine mehrfache Entladung in sehr kurzen Zwischenräumen annehmen, mag diese nun von Oben nach Unten allein, oder auch wie Prof. Kayser annimmt, abwechselnd nach Unten von Oben und von Unten nach Oben vor sich gehen. Treibt nun der Wind, der damals aus WSW kam — die Photographie ist in Südrichtung aufgenommen — den erhitzten Luftcanal des Anfangsblitzes zur Seite, so kann eine solche Erscheinungsform wie der Bandblitz entstehen. Die Windstärke, zur Zeit des Gewitters auf der Deutschen Seewarte gemessen, betrug 14 m in der Secunde, doch wird

Digitized by Google

dieselbe in den höheren Regionen, von denen der Blitz ausging, eine bedeutend grössere gewesen sein und dürften die aufeinanderfolgenden Entladungen des 10 *m* breiten Blitzes innerhalb einer halben Secunde erfolgt sein.

Mir ist eine besonders lange Dauer des Blitzes nicht aufgefallen, dagegen war der Donner, der gleich darauf erfolgte, von einem gewaltigen Krachen begleitet.

Die Sternwarte selbst war, wie Augenzeugen berichten, von einem Flammenmeer umgeben, ohne dass der Schlag, ausser in den Telephon- und Telegraphenleitungen, ernstlichen Schaden anrichtete.

Sehr wünschenswerth wäre es, wenn die grosse Zahl der Amateurphotographen dieser interessanten Erscheinung der elektrischen Entladung noch mehr Aufmerksamkeit zuwenden würde, da auf diesem Wege sehr viel zur Lösung der noch offenen Fragen beigetragen werden kann.

Karte von Transvaal und des Oranje-Freistaates, Massstab 1:5 Mill. — Preis fl. —.18. Verlag von G. Freytag & Berndt, Wien VII/1.

Plan vom Centralfriedhof der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Preis, gefalzt fl. —.20. Von G. Freytag & Berndt, Wien VII/1.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Duby, Böhmen. Die ausschl. priv. Buschtěhrader Eisenbahn lässt gegenwärtig in ihrem neuen Schachte in Duby eine grössere, elektrische Kraftübertragungs- und Beleuchtungs-Anlage ausführen; es ist hiefür Drehstrom gewählt, und beträgt die Spannung für die Motoren 300 *V*, während sie für das Licht auf 120 *V* transformirt wird. Zunächst gelangen nur drei Motoren mit einer Leistung von 10, 22 und 43 *PS* zur Aufstellung. Für den Lichtbedarf sind 28 *KW* vorgesehen. Zur Stromerzeugung dienen zwei Generatoren von je 92 *KW* Leistung, die mit direct gekuppelten Erreger-Maschinen versehen sind. Der Antrieb dieser Generatoren erfolgt durch zwei verticale Verbund-Maschinen von je 140 *PS* und 250 Umdrehungen per Minute, mit denen die Dynamos direct gekuppelt sind. Mit der Ausführung der Anlage sind die Oesterreichischen Schuckert-Werke betraut.

Hohenstadt. Die Spinnerei von W. Brass & Söhne in Hohenstadt beabsichtigt, in verschiedenen Abtheilungen ihres Etablissements elektrischen Antrieb der Transmissionen einzuführen, und wird zu diesem Zwecke eine Kraftübertragungs-Anlage von circa 600 *PS* bei einer Betriebsspannung von 500 *V* errichten. Es gelangen sieben Gleichstrom-Motoren mit Leistungen von bis 164 *PS* zur Aufstellung. Den zum Betriebe der Motoren nöthigen Strom wird ein Gleichstrom-Generator mit einer Leistung von 520 *KW* liefern, welcher auf der Welle zwischen den Cylindern einer Compound-Dampfmaschine von circa 760 *PS* eff. bei 130 Touren pro Minute eingebaut wird. Die Errichtung der Kraftübertragungs-Anlage ist den Oesterreichischen Schuckert-Werken in Wien, die Lieferung der Dampfmaschine der Actien-Gesellschaft vormals Brand & L'Huillier in Brünn übertragen.

Neschwitz. Die Firma Gustav Haardt, Emmilliwerk in Neschwitz bei Totschen errichtet in ihren neuen, ausgedehnten Fabriksanlagen eine elektrische Kraft- und Lichtanlage, mit deren Ausführung die Oesterreichischen Schuckert-Werke betraut wurden. Die Anlage umfasst fünf Motoren von 1—25 *PS*, 770 Glühlampen und 9 Bogenlampen. Zur Stromerzeugung dienen zwei Gleichstrom-Maschinen von je 35 *KW* bei 150 *V* Betriebsspannung.

Deutschland.

Halle. (Elektrische Bahn Halle-Merseburg.) Dieser Tage soll die der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin ertheilte Concession zum Bau und Betriebe dieser Bahn publicirt werden. Die Bahn ist zu erbauen in Fortsetzung an die elektrische Stadtbahn Halle als schmalspurige Strassenbahn. Ein Anschluss an andere Kleinbahnen ist nicht gestattet, auch nicht die Heranführung an Staatsbahnhöfe. Die Concessionirung erfolgt auf Grund des Gesetzes über Kleinbahnen und Privat-Anschlussbahnen, und zwar auf 99 Jahre. Die Bahn ist innerhalb zwei Jahren von Fertigstellung des Bauplanes ab in Betrieb zu setzen, andernfalls die Caution von 10.000 Mk. verfällt. Neben der Personenbeförderung dient die Bahn nur der Beförderung von Packeten und Lebensmitteln, ohne dass besondere Betriebsmittel oder Wagenantheile für diesen Verkehr benützt werden dürfen.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Berliner Elektricitäts-Werke. Der Rechenschaftsbericht weist zunächst darauf hin, dass in dem abgelaufenen Geschäftsjahr 1898/99 nach langen und schwierigen Verhandlungen der neue Vertrag mit der Stadt Berlin zum Abschluss kam. Die Zahl der Stromabnehmer ist von 5432 auf 6693, die der Hausanschlüsse von 5393 auf 8771 gestiegen, und 38.346 Glühlampen, 698 Bogenlampen, 985 Motoren und 62 Apparate mit 5430 *KW* Stromverbrauch sind neu hinzugetreten. Die Centralen speisen, von dem Bedarf der elektrischen Bahnen abgesehen, jetzt 268.904 Glühlampen, 11.012 Bogenlampen, 3858 Motoren mit 13.791 *PS* und 567 Apparate, welche einem Aequivalent von 31.430 *KW* entsprechen. Hiervon entfallen angeführt 60% auf Licht, der Rest auf Kraft. Im Einvernehmen mit dem Magistrat wurden Bestimmungen getroffen, welche die Benutzung von Accumulatoren zu Beleuchtungszwecken erleichtern. Da die Ladung solcher Batterien bei Tage oder Nachts zu Zeiten erfolgen muss, in denen der Strom anderweitige Verwendung nicht findet, so resultirt aus dieser Einrichtung zugleich mit der Entlastung der Kraftstationen während des Hauptbetriebes eine gleichmässigere Vertheilung der Maschinenarbeit während der übrigen Betriebszeit. In mehreren Einzelanlagen wurde infolge dieser Bestimmungen der Eigenbetrieb bereits aufgegeben und für Anschluss an das Netz bewirkt. Die Ermässigung des Strompreises für die öffentliche Beleuchtung hat die Erweiterung derselben begünstigt. Für gewerbliche Zwecke wurden 7,758.862 Kilowattstunden gegen 5,833.077 Kilowattstunden im Vorjahre abgegeben; eine weitere Steigerung wird der Anschluss von 264 Motoren mit 1260 *PS* herbeiführen, welche seit Schluss des Betriebsjahres angemeldet sind. Der Stromverbrauch der elektrischen Bahnen betrug 10,186.652 Kilowattstunden; derselbe dürfte im laufenden Jahre eine Steigerung auf 15 Millionen Kilowattstunden erfahren. Der Gesammtverbrauch an Elektricität ist von 18,234.430 Kilowattstunden im Vorjahre auf 28,863.947 Kilowattstunden oder um ca. 58% gestiegen; hiervon entfielen 38% auf Licht, 27% auf Kraft und 35% auf elektrische Strassenbahnen. Der durchschnittlich hierbei erzielte Preis stellt sich auf 26·77 Pf. pro Kilowattstunde. Da die Speisung des auf alle Gebiete ausgedehnenden Leitungsnetzes von den bestehenden Centralen aus wegen der hierbei in Betracht kommenden erheblichen Entfernungen wirthschaftlich sich nicht empfiehlt, wofern das bewährte Vertheilungssystem aufrecht erhalten werden soll, und eine dem voraussichtlichen Wachsthum des Verbrauches entsprechende Vergrösserung der vorhandenen Kraftstationen nicht zu erzielen wäre, so ist die Gesellschaft zur Errichtung entfernt gelegener Centralen übergegangen, in denen die Elektricität unter günstigeren Bedingungen als inmitten der eng bebauten und volkreichen Stadt erzeugt werden kann. Von diesen Centralen werden hochgespannte Ströme nach Unterstationen geleitet, von welchen sie nach erfolgter Transformation zu den Verbrauchsstellen gelangen. Derartige Uebertragungen erfolgen von der Centrale Schiffbauerdamm nach Unterstationen der Markgrafen- und Königin Augustastrasse seit längerer Zeit mit ökonomischem und technischem Erfolge. Die Station in der Friedenstrasse wird Elektricität nur für Licht und Kraft abgeben, die beiden anderen sollen auch Strom für Bahnzwecke erzeugen. Die Leistung dieser drei Anlagen wird im ersten Ausbau 16.850 *KW* betragen. Als Primärstationen zur Erzeugung des Hochspannungsstromes werden das Elektricitätswerk Oberspree, welches vertragsmässig von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft am 1. April u. e. übernommen wurde, und ein Werk im Norden Berlins dienen. In jeder dieser Kraftstationen gelangen zunächst drei Dampf-Dynamomaschinen von je 3000 *PS* zur Aufstellung; weitere Maschinen sollen in dem Masse, wie der Absatz sich vermehrt, montirt werden. Die in den ersteren Werk vorhandenen Dampf-Dynamos von zusammen 6000 *PS* werden in erster Linie zur Versorgung des östlichen Bedürfnisses dienen. Eine neue Accumulatorenanlage für Licht und Kraft von 4000 *PS* wurde in der Manerstrasse aufgestellt und daneben die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Batterie für die Strassenbahnen auf 900 *PS* erhöht. In gleicher Weise ist die Centralstation Spandauerstrasse durch zwei Accumulatorenbatterien von 2000 und 1000 *PS* vergrössert worden; sie sind auf dem zugehörigen Grundstück Jüdenstrasse 15 aufgestellt, in dessen Erdgeschoss gegenwärtig noch 3 Umformer von je 400 *KW* montirt werden. In der Station am Schiffbauerdamm Laisen-

Digitized by Google

strasse wurden zwei 3000pferdige Dampfdynamos zur Versorgung elektrischer Bahnen dem Betriebe übergeben, die dritte Maschine desselben Typus befindet sich in der Ausführung. Bei Uebernahme des Elektricitätswerkes Oberspree sind den Berliner Elektricitätswerken auch Stromlieferungsverträge mit Spandau, Pankow, Reinickendorf und dem Gutsbezirke Lichtenberg, sowie mit der königlichen Eisenbahn-Direction Berlin, die elektrische Beleuchtung einer Anzahl ausserhalb des Weichbildes der Stadt gelegener Bahnhöfe betreffend, zugefallen. Da diese Anlagen nach Vollendung der Hochspannungsleitungen von diesem versorgt werden sollen, die Gemeinden aber auf die baldige Aufnahme der Stromlieferung Werth legten, so werden in Spandau und Pankow provisorische Kraftstationen erbaut, deren Einrichtungen später anderweitige Verwendung finden können. Die mit dem 1. Juli a. c. in den Besitz der Gesellschaft übergegangene Anlage in Spandau hatte im vergangenen Winter bereits den Betrieb aufgenommen, die auf eisenbahnfiskalischem Terrain errichtete Station in Pankow wird demselben im Herbst noch aufnehmen. Verzögerungen in der Ausbreitung des Kabelnetzes machten sich auch im letzten Jahre insofern noch geltend, als bis zum Abschluss des Vertrages der Magistrat den Anschluss neuer Stadtgebiete an das Strassennetz nicht gestattete. Die Gesellschaft musste sich daher auf den Ausbau und die Verstärkung der vorhandenen Netze beschränken. Dagegen wurde das Bahnnetz auf eine grosse Zahl neuer Linien erweitert. Im Interesse der Sicherheit des Betriebes wurden Verbindungen der Bahncentralen Manerstrasse, Luisenstrasse und Rathhausstrasse derart hergestellt, dass von zwei Stationen 2000 *PS* nach der dritten übertragen werden können. In dieser Weise kann bei Ausserdienststellung einer Maschine der grössten Type der Ausfall durch eine entsprechende Mehrleistung der übrigen Centralen gedeckt und die erforderliche Reserve verringert werden. Die Länge der verlegten Kabel ist von 1558 *km* auf 1790 *km* bei 230 *km* Häuserfront gestiegen; es entfallen hiervon 251 *km* auf Bahnen gegenüber 117 *km* im Vorjahre. An die Stadt Berlin wurden als Abgabe 764.788 Mk. (i. V. 631.302 Mk.), als Gewinnantheil 373.146 Mk. (i. V. 294.457 Mk.), zusammen 1,137.886 Mk. (i. V. 925.959 Mk.) gezahlt. Für die am Schlusse des Kalenderjahres fälligen Rabatte wurde ein angemessener Betrag zurückgestellt. Der Gewinn auf Betriebs-, Lampen-, Prüfungs-, Installations- und Hausmeisterhäuser-Conto beziffert sich auf 4.834.929 Mk. (i. V. 3,971.441 Mk.). Der Bruttogewinn betrug 5,135.796 Mk. (i. V. 4,253.292 Mk.). Die Unkosten berechneten sich auf 836.038 Mk. (i. V. 287.963 Mk.). Dem Erneuerungsfonds werden 146.946 Mk. (i. V. 123.498 Mk.) überwiesen. Zu Abschreibungen werden 1,395.273 Mk. (i. V. 1,020.016 Mark) verwendet. Der Reingewinn von 3,75.287 Mk. (i. V. 2,357.602 Mk.) wird in folgender Weise vertheilt: zum gesetzlichen Reservefond 137.584 Mk. (i. V. 117.880 Mk.), Dividende 13% auf 12·6 Millionen Mark Actien 1,638.000 Mk. (wie im Vorjahre), Dividende 6½% auf 12·6 Millionen Actien vom 4. März bis 30. Juni 1899 263.979 Mk. (i. V. —), Gewinnantheil der Stadt Berlin 373.148 Mk. (i. V. 294.456 Mk.), Tantième 190.197 Mk. (i. V. 163.800 Mk.), Gratificationen und Pensionsfonds 95.098 Mk. (i. V. 81.900 Mk.), zur Stiftung für weibliche Angestellte und Hinterbliebene 30.000 Mk. (i. V. 30.000 Mk.), Vortrag auf neue Rechnung 23.309 Mk. (i. V. 31.365 Mk.). Zum Schlusse heisst es in dem Bericht: In den ersten sechs Monaten des laufenden Geschäftsjahres ist die Stromabgabe auf 4,753.562 Kilowattstunden gegen 2,830.960 des entsprechenden Zeitabschnittes des Vorjahres gestiegen und die Erwartung einer weiteren gedeihlichen Entwickelung des Unternehmens deshalb wohl berechtigt.

Königsberger Pferdeeisenbahn-Gesellschaft. Der Rechenschaftsbericht für 1898/99 weist darauf hin, dass das abgelaufene Geschäftsjahr für das Unternehmen von erfolgreicher Bedeutung sein dürfte. Die Gesammt-Fahrgelder-Einnahmen betragen 616.287 Mk. (im Vorjahre 594.332 Mk.). Die Einnahmen würden sich noch günstiger gestaltet haben, wenn nicht einige Linien durch die Absperrung der Krämerbrücke in ihren Erträgnissen beeinträchtigt worden wären. Durch die Generalversammlungs-Beschlüsse vom Juli vorigen Jahres ist die Gesellschaft ermächtigt, die Einführung des elektrischen Betriebes für eine Reihe von Neubahnstrecken im Landkreise Königsberg auszuführen; es sind der Gesellschaft bereits auf die Dauer von 60 Jahren concessionirt: 1. Linie Steindammer Thor—Louisenhöh—Amalienau (Steindammer Thor—Louisenhöh, gegenwärtig Theilstrecke der Pferdebahnstrecke Poststrasse—Hufen); 2. Linie Steindammer Thor—Fuchsberger Chaussee bis Labiauer Bahn; 3. Linie Thiergartenstrasse von der Linie ad 1 abzweigend bis zur nördlichen Grenze des Thiergarten; 4. Linie Privatstrasse zwischen Flora und Hohenzollern—Pillauer Landstrasse bis zum Park Louisenwahl. Was den Bau der Kraftcentrale an der Bahnstrasse Mittelhufen betrifft, so ist dasselbe zu bemerken, dass die Hochbau-Arbeiten beendet sind. Sämmtliche Dynamo- und Dampfmaschinen sind complet aufgestellt. Die Accumulatoren sind an Ort und Stelle gebracht und werden in Kürze aufgestellt werden. Die drei Dampfkessel sind bereits eingemauert und geprüft worden. Von den elektrischen Bahnstrecken sind bisher 8·5 *km* Geleise fertig verlegt worden. Zur weiteren Ausführung hat die Gesellschaft die Linien: Amalienau—Juditten, Fuchsberger Chaussee—Verlängerte Thiergartenstrasse—Mozart-Haydn-Beethoven-Bahnstrasse bis zur Centrale zur Concessionirung angemeldet und eingereicht und steht die Ertheilung derselben in nächster Zeit zu erwarten. Um diese Linien dem vorhandenen Pferdebahnnetz in der Innenstadt näher zu bringen, hat der Vorstand die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Poststrasse—Steindammer Thor intendirt. Die mit der Stadt behufs Erlangung der Genehmigung schwebenden Verhandlungen sind bisher nicht zum Abschluss gelangt. Seit Mai d. J. hat die Gesellschaft von der Actien-Brauerei Schönbusch das Elektricitätswerk Louisenhöh, welches die Strassenbeleuchtung des Vorortes Mittelhufen und circa 29 Privatanschlüsse versorgt, übernommen und laut Vertrages mit der Gemeinde Mittelhufen, die Strassenbeleuchtung einem Theile des vorbezeichneten Gemeindebezirkes mit elektrischem Strom bis zum Jahre 1915 erhalten. Das Actiencapital-Conto besteht nach der im Laufe des letzten Betriebsjahres durchgeführten Capitalerhöhung aus: 1,304.500 Mk. Vorzugsactien Serie A, sowie den neuemittirten 1,995.500 Mk. Vorzugsactien Serie B, zusammen 3,300.000 Mk., von welchen nur die Vorzugsactien Serie A an der diesjährigen Dividende theilnehmen. Das Reservefonds-Conto hat durch die Zuwendung des bei der Emission der Vorzugsactien Serie B erzielten Agios eine Aufbesserung um 30.910 Mk. erfahren. Die Abschreibungen auf die Anlage-Conten betragen 103.910 Mk. (i. V. 87.610 Mk.). Aus dem Jahre 1897/98 verbliebenen Gewinnvortrag von 3014 Mk., sowie den Ueberschüssen pro 1898/99 von 246.017 Mk., zusammen 249.031 Mk., schlägt der Vorstand vor, in nachstehender Weise zu verwenden: 10% Dividende auf 1,304.500 Mk. Vorzugsactien Serie A gleich 130.450 Mk. (wie im Vorjahre), 4% Bauzinsen von 1,995.500 Mk. Vorzugsactien Serie B gleich 79.820 Mk., Dotirung zum Reservefond 10.000 Mk., zur vertragsmässigen Gewinnabgabe an den Magistrat 10.000 Mk. (im Vorjahre 10.726 Mk.), zum Unterstützungsfond 2000 Mk., zu Gratificationen 2700 Mk., Tantième 13.700 Mk. (im Vorjahre 12.986 Mk.), Vortrag auf neue Rechnung 361 Mk.

Actien-Gesellschaft Strassenbahn und Elektricitätswerk Altenburg. Das Unternehmen entwickelte sich auch im verflossenen Geschäftsjahre, wie der Geschäftsbericht mittheilt, in erfreulicher Weise. Die Nachfrage nach elektrischem Strom für Licht und Kraftzwecke war im Berichtsjahr anhaltend lebhaft. Es waren Ende des abgelaufenen Geschäftsjahres für diesen Betrieb 285 Abonnenten und 226 Hausanschlüsse vorhanden (gegen 238 Abonnenten und 180 Hausanschlüsse im Vorjahre). Ende Juni 1899 betrug die Zahl der angeschlossenen Glühlampen, Bogenlampen, Heizungen und Motoren 6860 Hektowatt, gleich 13.720 Normallampen-Aequivalenten (gegen 4638 Hektowatt gleich 9276 Normallampen - Aequivalenten im Vorjahre). Die angeschlossenen 6860 Hektowatt vertheilen sich auf: 8431 Glühlampen (7211, 275 Bogenlampen (204), 9 Heizapparate (8) und 42 Elektromotoren (26) von 370 *PS* Leistung. Das eigene Werk hat ausserdem noch 3 Motoren mit 18 *PS* Leistung in Betrieb. Die Einnahmen aus Licht- und Kraftbetrieb beliefen sich im Jahre 1898/99 auf 95.593 Mk., gegen 65.402 Mk. des Vorjahres. Der im verflossenen Geschäftsjahre erzielte Gewinn beträgt 75.509 Mk., ausschliesslich 1750 Mk. Vortrag und ist somit um ca. 70% höher als der des Vorjahres. Dem Erneuerungsfonds wurden 45.000 Mk., dem Actien-Amortisationsfonds 3200 Mk., dem Obligationen-Amortisationsfonds 3000 Mk., dem Anleihe II-Amortisationsfonds 2580 Mk. zugeführt, so dass der diesjährige Reingewinn 21.729 Mk. beträgt. Als Zuwendung an den Reservefonds wurden 1086 Mk., als Tantième und Gratification an die Beamten 1600 Mk., als Tantième an den Aufsichtsrath 952 Mk. verwendet. Die Actionäre erhalten 5% Dividende auf 330.000 Mk. Actiencapital mit 16.500 Mk. Zum Uebertrag auf neue Rechnung verbleiben 3341 Mk.

Schluss der Redaction: 24. October 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 45. **WIEN, 5. November 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus den redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Die Elektricität vor Volta. Von Etienne de Fodor . . . 563
Internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin 569

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 572
Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im III. Quartale 1899 und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1899 mit jenen des Jahres 1898 573
Ausgeführte und projectirte Anlagen 573
Patentnachrichten 573
Vereinsnachrichten 574

Die Elektricität vor Volta.

Von **Etienne de Fodor.**

Im heurigen Jahre feierte die Stadt Como das Andenken eines ihrer berühmtesten Söhne, nämlich Alessandro Volta's. Es ist nun ein Jahrhundert her, dass Volta den einfachen Apparat erfand, welchen wir unter der fälschlichen Bezeichnung „galvanisches Element“ auch heute noch anwenden. Dieser einfache Apparat bildet einen Markstein in der Entwickelung der Elektrotechnik, indem er damals eine ganz neue Elektricitätsquelle vorstellte; mit dem Volta'schen Elemente begann eine neue Epoche in der Geschichte der Elektricität.

Der Anstoss zu dieser Erfindung ging nicht von Volta selber aus, sondern von einem in Bologna lebenden Professor Namens Luigi Galvani oder, wie viele behaupten, von der Gattin Galvani's. In jener Zeit hildete die Zerlegung von Fröschen ein beliebtes Demonstrationsobject für die Anatomen und Galvani war mit der Zerschneidung eines Frosches beschäftigt, als einer seiner Gehilfen die inneren Schenkelnerven mit einem Messer berührte. Die Muskeln des berührten Schenkels zogen sich zusammen, als wenn sie von heftigen Convulsionen ergriffen worden wären. In der Nähe stand eine Elektrisirmaschine und Jemand von den Gegenwärtigen, und zwar höchstwahrscheinlich die Gattin Galvani's, bemerkte, dass diese Convulsionen nur dann eintraten, wenn von der Elektrisirmaschine ein Funken ausging. Nach langwierigen Versuchen gelangte Galvani zum Glauben, dass es eine thierische Elektricität gebe, welche im Körper, vornehmlich aber in den Muskeln und Nerven ihren Sitz habe. Vom Gehirn aus wird das Gleichgewicht der in den Nerven und Muskeln vorhandenen Elektricität gestört, und diese Störung des Gleichgewichtes äussert sich in der Contraction der Muskeln.

Wie voraus zusehen war, wurden die Versuche Galvani's von vielen Anderen wiederholt und namentlich auch von Volta, der anfangs auch an das Vorhandensein einer thierischen Elektricität glaubte. Er liess, ebenso wie die anderen, die Entladungen einer Leydener Flasche auf die entblössten Schenkelnerven der Frösche einwirken, fand jedoch, dass die Convulsionen der Nerven bedeutend stärker waren, wenn die mit der Leydener Flasche verbundenen und auf die Nerven aufgelegten Plättchen aus zwei verschiedenen Metallen bestünden, und zwar aus Zink und Silber, Zinn und Eisen u. s. w. Je mehr Volta seine Versuche fortsetzte, desto mehr schwand sein Glaube an das Vorhandensein einer thierischen Elektricität und er gelangte zur Ueberzeugung, dass es eigentlich eine metallische Elektricität oder eine Contact-Elektricität gebe, welche aus der Berührung zweier verschiedener Metalle entstehe. Um dies nachzuweisen, baute Volta im Jahre 1799, also vor hundert Jahren, seine Säule, welche aus Platten von Silber oder Kupfer, aus Zinkplatten und aus feuchten Scheiben aus Pappe, Leder oder Papier bestand. Ein anderer Apparat, den er „corona di tazza“ nannte, der sogenannte Becherapparat, bestand aus einer Reihe von Gläsern, in welchen sich je eine Platte aus Zink und je eine aus Silber in Salzlösung befand. Das war das Original des auch heute noch im Gebrauch befindlichen Volta'schen Elementes.

Um die Wichtigkeit dieser Erfindung zu verstehen, ist es unbedingt nöthig, sich den damaligen Stand der elektrischen Wissenschaft zu vergegenwärtigen. Wir thun dies am besten, wenn wir in gedrängter Kürze die Geschichte der Elektricität bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts vor unseren Augen vorüberziehen lassen.

Ueber Europa lagerte noch finstere Geistesnacht, als im fernen Osten, in China, die Kraft des Magnetismus schon bekannt war. Eine alte chinesische Chronik verlegt in das Jahr 2637 v. Chr. die Anwendung eines Wagens, auf welchem eine weibliche Figur stand, deren Antlitz stets nach Süden zeigte. Man bediente sich dieses Landcompasses in Kriegszügen, um den Feind auch bei Nacht und Nebel verfolgen zu können und hat sich diese Art von magnetischem Wegweiser in China und Japan mehrere Jahrtausende erhalten. Beiläufig im Jahre 1100 v. Chr. kam der Compass, diesmal schon in der Gestalt eines handlichen Instrumentes, über die Grenzen des chinesischen Reiches. Rasch verbreitete er sich in den Ländern des Ostens; man verwendete die Magnetnadel an Bord der Schiffe, der Landcompass verwandelte sich in den Marinecompass.

Während dieser Zeit begann es auch in Europa zu dämmern. Hier waren es zuerst die Eigenschaften des angeriebenen Bernsteines, trockene leichte Körper anzuziehen, welche die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich zogen. Man kann behaupten, dass ungefähr ein Jahrtausend v. Chr. die sogenannte

Digitized by Google

„Reibungs"-Elektricität schon bekannt war. Etwas später befasste man sich mit den Magneterzen, deren Anziehungskraft auf Eisen beobachtet wurde. Während man aber in China mindestens zwei Jahrtausende früher die Eigenschaften des magnetischen Eisens, bezw. die Polarität desselben erkannt und zur praktischen Verwendung im Compass gebracht hatte, begnügte man sich in Europa damit, blos die Anziehungskraft der Magneterze und die hiedurch bewirkte Magnetisirung des Eisens zu constatiren, ohne darauf zu kommen, dass ein magnetisirtes Eisen zwei verschiedene Pole habe und sich, frei aufgehängt, nach einer bestimmten Himmelsrichtung einstelle.

Es hat zwar Leute gegeben, welche behaupteten, eigentlich sei der jüdische König Salomon der Erfinder des Compasses gewesen, ebenso wie manche behaupten, der Blitzableiter sei in der Zeit dieses Königs auch schon erfunden gewesen, weil das Dach des salomonischen Tempels mit feinen goldenen Spitzen besäet war. Aber wir können uns an diese Phantasien nicht halten, ebensowenig wie wir uns mit den Behauptungen befassen können, dass die alten Etrusker, mit ihrem König Numa Pompilius an der Spitze, schon perfecte Elektrotechniker gewesen seien und die Blitze aus den Wolken und aus der Erde hervorzuziehen gewusst hätten.

Thatsache ist, dass uns die alten Schriftsteller von einer praktischen Anwendung der magnetischen Anziehungskräfte nichts zu erzählen wissen. Thales von Milet, einer der sieben Weisen Griechenlands, soll die Anziehungskraft des Magnetismus und des erwärmten Bernsteins gekannt haben. Aristoteles erwähnt des gymnotus, des elektrischen Fisches, sein Schüler Theophrastus gibt uns Nachricht von der Anziehungskraft eines Steines, des „Lyncurium", unter welchem wahrscheinlich der Turmalin gemeint ist. Lucretius gibt eine Erklärung der Wirkungsweise des Magnetsteines. Plinius der Aeltere erzählt uns die Fabel von dem Schäfer Magnus, der den Magnetstein an der Anziehung erkannt haben soll, welchen derselbe auf seine Schuhnägel ausübte. Eine grosse Anzahl anderer Schriftsteller erwähnt der Magneterze sowohl als auch jener Mineralien, welche später „pyroelektrisch" genannt wurden und beim Erwärmen Anziehungskraft äusserten. Keiner aber der alten Physiker erwähnt etwas, was der Construction eines Compasses oder der Erfindung der Magnetnadel gleichkäme.

Wohl scheint man die Anziehungskraft der Magneterze auf Eisen in gewissen Fällen benützt zu haben, aber nur dort, wo es galt, eine Art Wunder zu zeigen. So soll in der Zeit des egyptischen Königs Ptolemäus II. die eiserne Statue der Arsinoë im Tempel von Pharos aufgehangen gewesen sein, und zwar durch die Anziehungskraft von Magnetsteinen, welche im Gewölbe des Tempels angebracht waren. In dem Diana-Tempel zu Ephesus soll eine Cupido-Statue in ähnlicher Weise in den Lüften geschwebt haben, und der hl. Augustinus erzählt uns von einer im Serapistempel zu Alexandria aufgehängten Statue, welche durch einen am Plafond angebrachten Magnet angezogen wurde.

Dafür aber finden wir in einem im Jahre 121 v. Chr. fertiggestellten chinesischen Lexikon eine Beschreibung darüber, auf welche Weise Eisenstäbe derart magnetisirt werden könnten, dass eines ihrer Enden gegen Süden, das andere nach Norden zeige. Die Magnetisirung geschah durch Bestreichen des Eisens mit einem Magnetstein und unterschied sich diese Operation nicht viel von jener, welche noch heutzutage bei der Herstellung von künstlichen Magneten gebräuchlich ist. Drei Jahrhunderte später finden wir in einer chinesischen Encyklopädie eine Beschreibung des Marinecompasses, während etwas später der chinesische Physiker Koupho auf die Identität der Kräfte hinweist, welche in den Anziehungsbestrebungen des Magnetsteines und des angeriebenen Bernsteines zur Aeusserung kommen.

Aber langsam begann man auch in Europa die magnetischen Kräfte zu studiren und der Reibungs-Elektricität nachzuforschen. Der hl. Augustinus erzählt uns von einem Experimente, das darin bestand, eine auf ein schwimmendes Korkstückchen gelegte Nadel dadurch in Bewegung zu bringen, dass man unterhalb des Tisches, auf welchem sich das Gefäss mit der Nadel befand, einen Magnet hin- und herbewegte. Marcellus Empiricus, der unter König Theodosius lebte (also ungefähr vier Jahrhunderte n. Chr.), wies darauf hin, dass der Magnetstein Eisen nicht nur anziehe, sondern auch abstosse. In dieselbe Zeit fällt auch die Beobachtung eines elektrochemischen Vorganges, welchen man damals freilich nicht mit der Elektricität in Zusammenhang brachte. Der griechische Geschichtsschreiber Zosimus berichtet uns nämlich davon, dass die in eine Kupfersalzlösung eingetauchten Metalle sich mit einer Kupferschicht bedecken.

Immer mehr und mehr beschäftigte man sich mit den geheimnisvollen magnetischen Kräften. Auch die Mediciner blieben hiebei nicht müssig. Im Jahre 450 v. Chr. wies Aëtius, ein griechischer Arzt, auf die Heilkraft des Magnetes hin und behauptete, dass mit Gicht oder anderen Gebresten behaftete Personen Heilung finden, wenn sie einen Magnetstein in der Hand hielten.

Nun trat während einiger Jahrhunderte ein Stillstand in den Forschungen ein. Im dahinsterbenden Byzanz verdrängten religiöse Streitigkeiten die Wissenschaft, im Westen Europas herrschte ausschliesslich das Schwert. Nur im fernen Arabien beschäftigte man sich mit dem Studium des Magnetismus, und besonders der arabische Chemiker Geber, den man als Vater der Chemie bezeichnet, hat über das Verhalten des Magnetsteins eingehende Beobachtungen angestellt. Mit den Arabern, die sich in Spanien festsetzten, kam auch in Europa wieder die Wissenschaft zum Worte und die maurischen Gelehrten beschäftigten sich in eingehender Weise mit dem Magnetismus. Mittlerweile belebten die Schiffe der kühnen Skandinavier die fernsten Meere und sie waren es, welche im Verkehr mit den Schifffahrern der östlichen Oceane den Compass kennen lernten. Ein isländischer Geschichtsschreiber, der die Landnahme Islands durch die Skandinavier in seinem „Landnahme Bok" beschreibt, erwähnt im XI. Jahrhunderte n. Chr. der Compass als etwas bereits Bekanntes.

Allgemein bekannt aber wurde die Magnetnadel im Zeitalter der Kreuzzüge. Im Jahre 1190 beschreibt Guyot de Provins, welcher im Dienste Kaiser Barbarossa's stand, wie die Seeleute Eisennadeln über einen hässlich braunen Stein rieben, der „marinière" genannt wurde. Die also behandelten Nadeln wurden auf einen in einer Wasserschüssel schwimmenden Strohhalm gelegt und zeigten dann sofort nach Nord. Es war dies also eine getreue Imitation des chinesischen Compasses.

Nun mehren sich auf einmal die Beschreibungen der Magnetnadel. Gelehrte Bischöfe und Aebte, heim-

Digitized by Google

kehrende Kreuzfahrer, wissensdurstige Mönche, sie alle berichten uns von dem wunderbaren Compass. Auch der Aberglaube mischt sich drein und meint, in der geheimnisvollen Nadel ein Werk eines Höllengeistes zu erblicken.

Während die Magnetnadel sich immer mehr in der Schiffahrt einbürgerte, begann man ihr Gebahen aufmerksamer zu studiren. Columbus entdeckte durch Zufall im Jahre 1492 auf seiner Reise nach Amerika die verschiedenen Variationen der Magnetnadel, d. h. die Declination derselben. Fünf Jahre später bestätigte Sebastian Cabot, ein kühner englischer Seefahrer, dass die Abweichung der Magnetnadel an verschiedenen Orten eine andere sei, und dass es auch einen Punkt gäbe, an welchem keine Abweichung constatirbar sei.

Im Jahre 1543 constatirte Georg Hartmann, der gelehrte Nürnberger, dass die Magnetnadel nicht nur eine Declination, sondern auch eine Inclination habe; dass sie nämlich nicht nur seitwärts, sondern auch nach abwärts zeige.

Und nun kommen wir zu einem neuen Abschnitte in der Geschichte der Elektricität, nämlich zu dem ersten Versuche, die magnetischen Kräfte zur Verständigung zwischen zwei entfernten Punkten, also zur sogenannten Telegraphie zu verwenden.

In der zweiten Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts stellte Giambattista della Porta, ein italienischer Physiker, Versuche an, eine Magnetnadel von der Ferne durch einen anderen Magneten zu beeinflussen, und die hiebei erzielten Schwankungen zu Signalen zu verwenden. In seinem Buche „Magia Naturalia“ spricht er die Hoffnung aus, dass es ihm gelingen werde, mittels zweier von einem Alphabet umgebenen Compassnadeln sich mit einem Freunde zu verständigen und demselben was immer, sei es selbst durch die Mauer eines Gefängnisses hindurch, mitzutheilen. Diese Idee wurde von Mehreren aufgegriffen, fand jedoch keine ernste Ausführung, umsomehr, als sich die heilige Inquisition darein mischte und den armen Porta wegen Zauberei und übernatürlicher Künste vor ihren geheimen Richterstuhl citiren liess.

Man begann den Erdmagnetismus zu studiren und Instrumente für diesen Zweck zu construiren. Man machte lange Reisen speciell für diesen Zweck und schrieb ganze Bücher über die Variation der „Compass- oder magnetischen Nadel“.

Aber noch immer bewegte sich dieses Studium in engen Grenzen; man beschäftigte sich zu viel mit der vorhandenen Thatsache, ohne den Beweggründen derselben nachzuforschen. Endlich tauchte im Jahre 1600 ein Gelehrter auf, der in die Mysterien der Elektricität einzudringen und über das Wesen derselben eine Theorie zu begründen suchte. Es war dies William Gilbert, ein Londoner Arzt, der unter der Regierung der Königin Elisabeth lebte. Der mächtige Aufschwung, den diese Königin ihrem Lande verlieh, hatte auch in die Wissenschaft einen freien Geist gebracht; die grossartigen Unternehmungen jener Zeit, die Weltumsegelung durch Drake, die Zerstörung der spanischen Armada, die Gründung der ostindischen Compagnie u. s. w. brachten in England eine Blüthe der Wissenschaft hervor, welche den Grundstein zur elektrischen Wissenschaft legte.

Gilbert's Werk „De magnete magneticisque corporibus“, erschienen im Jahre 1600 in London, ist das erste wissenschaftliche Werk über den Magnetismus, enthält eine vollständige Theorie der magnetischen Erscheinungen und ist überhaupt für seine Nachfolger eine wahre Fundgrube geblieben. Gilbert zeigte, dass man durch den Einfluss der Erde im Stahle Magnetismus hervorrufen könne, hängte zuerst die Magnetnadel an einem Faden auf, erfand die Armatur der Magnete, und stellte eine Liste der Körper zusammen, welche durch Reiben elektrisch werden.

Nun folgt eine Serie glänzender Namen, welche die Elektricität in den Bereich ihrer Untersuchungen zogen. Der berühmte Physiker und Astronom Kepler vergleicht die Rotation der Planeten um die Sonne mit der magnetischen Anziehung; Galileo Galilei, ein Bewunderer Gilberts, bringt die tägliche Umdrehung der Erde mit ihrem Magnetismus in Verbindung. Sir Bacon von Verulam stellte eine Liste elektrisch anziehender und abstossender Körper zusammen und classificirte die elektrischen Kräfte; der berühmte Philosoph René Descartes stellte eine bemerkenswerthe magnetische Theorie auf u. s. w.

Trotzdem blieben die Versuche, die Elektricität praktischen Zwecken dienstbar zu machen, auf ein äusserst geringes Mass beschränkt. Das Hauptbestreben ging in der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts dahin, sowie es Porta und später der Jesuit Kircher vorgeschlagen, mittelst zweier, räumlich von einander getrennter Magnetnadeln eine Art von Telegraphie herzustellen, oder aber mittelst der Magnetnadeln eine Geheimcorrespondenz zu ermöglichen. Der italienische Jesuit Strada proponirte, um eine Magnetnadel herum die Buchstaben des Alphabets kreisförmig anzuordnen. Eine ähnliche Scheibe sollte sich in einer entfernten Station befinden, mit welcher man zu correspondiren beabsichtige. Es genüge nun, mit einem Stück Eisen, den Kreis entlang, bis zu jenem Buchstaben zu fahren, den man in die Ferne übermitteln wolle, und dasselbe Zeichen, respective dieselbe Abweichung der Magnetnadel würde auch auf dem Apparat der Empfängerstation wahrnehmbar sein. Die Jesuiten Leurechon und Cabaeus und Andere setzten die Versuche fort; die Sache wurde immer mehr geheim behandelt und erfinderische Köpfe suchten mit ihrem angeblichen Geheimnis ein gutes Geschäft zu machen und es Leichtgläubigen um schweres Geld zu verkaufen. Aber auch ernste Leute befassten sich mit der Idee Strada's, ohne sie jedoch gründlicher Versuche wert zu halten.

Die erste Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts war, wie wir gesehen haben, besonders für die Theorien vom Magnetismus und der Elektricität sehr fruchtbar. Aber man machte auch, was früher seltener geschah, einschneidende Experimente, man nahm sich vor, weniger zu discutiren, dafür aber desto mehr zu experimentiren. Einer der glücklichsten Experimentatoren, der alles in grossem Massstabe versuchte, war der Magdeburger Bürgermeister Otto von Guericke, der kurz nach Abschluss des westphälischen Friedens in seiner vom dreissigjährigen Kriege so arg heimgesuchten Vaterstadt Musse genug fand, die Luftpumpe zu erfinden. Aber dieser geniale Physiker beschäftigte sich auch mit Elektricität und Magnetismus. Der letztere war ihm ein zu sehr abgegriffenes Thema, darum beschäftigte er sich mit Vorliebe mit der Elektricität. Kraftvoll in allem, was er unternahm, konnten ihm die Versuche, Bernstein oder Schwefel mit einem Lappen anzureiben, nicht behagen, und er construirte daher die erste Maschine, welche zur Hervorbringung der Elektricität dienen sollte. Diese Maschine war sehr einfach. Sie bestand aus einem hölzernen Kasten mit zwei Ständern.

Digitized by Google

Auf denselben ruhte eine aus Schwefel gegossene Kugel, die auf einer Eisenachse aufgekeilt war. Mittelst einer Handkurbel wurde die Kugel in Bewegung gesetzt und die blosse Hand gegen die Kugel gehalten, um die nothwendige Reibung hervorzubringen. Guericke experimentirte zur Erforschung der erzielten Effecte mit Flaumfedern. Er nahm wahr, dass die Feder von der frottirten Kugel nicht nur angezogen, sondern auch abgestossen wurde. Er bemerkte ferner, dass die abgestossene Feder auch von anderen Körpern angezogen wurde, und dass schliesslich dieselbe Feder, sobald man sie mit einem anderen Körper, beispielsweise mit einer Hanfschnur, berührte, von der erregten Kugel wieder auf's Neue angezogen wurde. Guericke hat daher die elektrische Abstossung entdeckt. Dieser Physiker war es auch, welcher als erster die mit der Elektricität verbundenen Lichterscheinungen bemerkte, als er seine Maschine im Dunkeln antrieb. Er hörte auch das Knistern des elektrischen Funkens, und man behauptet von ihm, er sei der Erste gewesen, der nicht nur elektrisches Licht gesehen, sondern auch elektrisches Geräusch gehört habe. Ein nicht minder wichtiges Experiment Guericke's war, dass er eine elleulange Hanfschnur nahe zu einer elektrischen Kugel brachte. Leichte Gegenstände, welche sich in der Nähe des herabhängenden Endes der Schnur befanden, wurden angezogen. Guericke hatte somit auf der Hanfschnur die Elektricität fortgeleitet, und ihm verdanken wir unsere ersten Vorstellungen von der Fortleitung der Elektricität.

In eine spätere Zeit fallen die Experimente des irischen Physikers Boyle, welcher die elektrischen Phänomene in intensiver Weise studirte. Er studirte die Wechselwirkung zwischen Elektricität und Magnetismus, indem er eine Magnetnadel durch elektrische Entladungen in Schwingung brachte; er machte Versuche mit Magneten in luftleerem Raume und schliesslich verbesserte er die primitive Elektrisirmaschine Guericke's. Auch der berühmte Physiker Isaac Newton befasste sich mit der Elektrisirmaschine und ihm ist die einschlägige wichtige Entdeckung zu verdanken, dass frottirtes Glas sich wie Bernstein oder Schwefel verhalte und leichte Körper anziehe. In seiner Elektrisirmaschine ersetzte er die von Guericke angewandte Schwefelkugel durch eine Kugel aus Glas.

Aber noch immer dachte man nicht an eine praktische Verwendung der Elektricität, die man jetzt schon zu erzeugen wusste. Die Versuche zur Herstellung eines telegraphischen Verkehrs wurden von zweifelhaften Leuten fortgesetzt und zu ihnen gesellten sich Aerzte, welche, wie beispielsweise ein Guilelmo Maxwello, unheilbare Krankheiten mittelst Magnetismus curiren wollten und hierüber sogar Bücher, wie „Medicina Magnetica", schrieben. Der einzige, wirkliche Erfolg, welchen der Magnetismus damals in der Medicin aufzuweisen hatte, bestand darin, dass man Eisenstückchen, welche zufälligerweise in's Auge fielen, mittels eines Magnetes daraus zu entfernen trachtete und manchmal mit Erfolg.

An der Schwelle des achtzehnten Jahrhunderts, im Jahre 1700, machte nun der französische Anatom Joseph Duverney eine Wahrnehmung, welche später von wichtigen Folgen begleitet war. Er nahm nämlich wahr, dass die abgelösten Schenkel eines Frosches durch elektrische Entladungen in Convulsionen versetzt werden. Aehnliche Wahrnehmungen wurden in Italien durch Caldani gemacht, ferner in Holland durch Swammerdam, welcher in seiner „Biblia Naturae" ausführlich erwähnt, dass, wenn ein mit Silberdraht umwundener frischer Nerv mit Kupfer in Berührung gebracht werde, der Nerv Contractionen aufweise.

Mitterweile vermehrten sich überall die Elektrisirmaschinen und die mit ihnen gemachten Experimente. Je mächtiger diese Maschinen wurden, wie z. B. die von Hawksbee in England und die von Leupold in Deutschland construirten, desto deutlicher traten die elektrischen Phänomene zu Tage. Hawksbee mag als der erste genannt werden, der „elektrisches Licht" erzeugte. Er setzte eine luftleer gemachte Glaskugel auf einer Drehbank in schnelle Bewegung und hielt seine Hand oder ein Stück Tuch gegen die schnell rotirende Kugel. Er erzeugte dadurch im Innern der Kugel ein so helles Licht, dass er zehn Fuss entfernte Gegenstände damit beleuchten konnte. Er machte auch lange Glasröhren durch Reiben elektrisch; er bemerkte ferner, dass solche Röhren, wenn er sie in die Nähe elektrisirter Kugeln brachte, ein schwaches Leuchten zeigten. Mit einem Worte, er machte elektrisches Licht. Man begann die knatternden und blendenden Entladungen der Elektrisirmaschine mit dem Blitz zu vergleichen, wie es Wall im Jahre 1708 zum ersten Male that. Die schon früher gemachten Wahrnehmungen, dass sich z. B. ein in freier Luft aufragendes Eisenkreuz ohne Beihilfe eines Magnetsteines, sozusagen von selbst magnetisirt habe, ferner dass ein in ein Schiff gefahrener Blitz die Polarität der Compassnadel umgekehrt habe, im Vereine mit den Entladungen der Elektrisirmaschine führten zum Studium der atmosphärischen Elektricität.

Nun regt sich das Studium der Elektricität überall. Unter vielen war es im Jahre 1720 dem Engländer Stephen Grey beschieden, eine von Guericke angedeutete Entdeckung weiter zu verfolgen, welche für die praktische Anwendung der Elektricität von höchster Wichtigkeit war. Grey versuchte nämlich die erzeugte Elektricität auf längere Distanzen fortzuleiten. Er versuchte es zuerst mit einem Bindfaden, später aber mit Seidenschnüren und es gelang ihm, die Elektricität auf eine Distanz von mehreren hundert Fuss fortzuleiten. Die Experimente immer weiter fortsetzend, versuchte er es mit Anwendung von Metalldrähten und hiebei kam er auf eine zweite wichtige Entdeckung, nämlich auf die Nothwendigkeit, elektrische Leiter zu isoliren. Er entdeckte ferner die Leitfähigkeit der Flüssigkeiten und des menschlichen Körpers und bedeutet seine Thätigkeit eine Epoche in der elektrischen Wissenschaft.

Im Vergleiche zur schleppenden Entwickelung der elektrischen Wissenschaft der früheren Jahrhunderte ging es nun beinahe rapid vorwärts. Gewiegte Mathematiker und Gelehrte, wie Brooke, Taylor, van Swieten u. s. w. wenden ihr Leben an das Studium der Sache, geschickte Instrumentenmacher, wie George Graham beobachten nicht nur die täglichen Variationen der Inclination der Magnetnadel, sondern construiren auch Instrumente von grösster Präcision und erfinden Messmethoden, die auch heute noch giltig sind. Ein englischer Architekt, Wood, setzt die Versuche Grey's, Elektricität auf metallischen Drähten fortzuleiten, fort, Savery construirt die ersten Stahlmagnete und beweist, dass fortan der Magnetstein zur Magnetisirung von Eisen überflüssig sei. Mittlerweile studirt Réginault in eingehendster Weise die atmosphärische Elektricität, die Gewitter, die Aurora borealis,

Digitized by Google

das Elmsfeuer u. s. w. Charles Dufay, in Anlehnung an die Experimente Grey's, sucht nachzuweisen, dass es zwei Arten von Elektricität gebe, nämlich die „glasige", die wir heute „positive" nennen und die „harzige", welche wir als „negative" kennen. Diese beiden Elektricitäten ziehen sich gegenseitig an und stossen sich ab. Die positive Elektricität stosst positiv elektrische Körper ab und zieht negativ elektrische an und vice versa. Dufay war es auch, der den menschlichen Körper zu elektrisiren versuchte und dann elektrische Funken aus dem Körper zog. Winkler verbesserte die Elektrisirmaschinen, indem er sie mit einem fixen Polster versieht, während die Reibung früher durch Anlegen der blossen Hand oder mit der Hand entgegengehaltenen Lappen u. s. w. hervorgebracht wurde. Mit seiner Maschine erzielte er lange und starke Funken, welche, wenn man sie mit den Fingerspitzen auffing, dieselben verbrannten. Bose leitet die Elektricität mittelst eines Wasserstrahles fort und benützt die Entladungen der Elektrisirmaschine zur Entzündung von Alkohol und anderer brennbarer Flüssigkeiten. Aehnliche Experimente wurden im Jahre 1744 vor der Königl. Akademie in Berlin von Ludolf ausgeführt, der mittelst des elektrischen Funkens Schwefeläther entzündete. In derselben Zeit schreibt die Berliner Akademie der Wissenschaften einen Preis auf die beste Arbeit über Elektricität aus, welcher von Waitz gewonnen wurde.

Die Erzeugung von Elektricität mittelst Maschinen war schon sehr gebräuchlich, als man im Jahre 1745 auch das Mittel fand, dieselbe aufzuspeichern. Der Erste, der uns hierüber berichtet, ist ein Herr Ewald von Kleist, Dechant der Kaminer Kathedrale in Pommern, der am 4. November 1745 seinem Freunde Lieberkühn mittheilt, dass ein Nagel oder ein Stück dicken Messingdrahtes, wenn dasselbe in eine kleine Phiole gegeben werde, bemerkenswerthe Effecte hervorbringe, sobald der Nagel elektrisirt werde. Wenn man die Phiole von der Elektrisirmaschine entferne, könne man Funken aus ihr ziehen, mittelst welcher man Weingeist entflammen könne. Bekannter ist die Leydener Flasche, welche im Jahre 1746 ihre Entstehung feierte. Gelegentlich eines Experimentes, welches Muschenbroeck im Vereine mit Cunaeus und Allamand in Leyden vornahm und dessen Zweck war, die Entweichung der Elektricität aus elektrisirten Körpern dadurch zu verhindern, dass man sie in eine Wasserflasche tauchte; Cunaeus entfernte einen Augenblick die Flasche von ihrer Verbindung mit der Elektrisirmaschine und erhielt hiebei einen solch' starken elektrischen Schlag, dass er einen ähnlichen um ein ganzes Königreich nicht mehr aushalten wollte.

Diese Entdeckung entfesselte eine Fluth von Experimenten, von welchen besonders jene im Jahre 1748 gemachten merkwürdig sind, indem bei Shooter's Hill die Entladung von Leydener-Flaschen durch einen 12.000 Fuss langen Draht geleitet wurde und wobei es sich erwies, dass die Zeit, welche die Elektricität zur Durchmessung dieser Distanz benöthigte, beinahe gleich Null war. Aus dieser Zeit datirt auch der erste Versuch, die Elektricität für Kriegszwecke anzuwenden, indem man die auf Drähten fortgeleitete Elektricität zur Entzündung von Schiesspulver verwendete.

Bald darauf gab Bevis die Mittel an, die Leydener-Flasche zu verbessern, indem er sie mit einer Staniolbekleidung versah; zu gleicher Zeit erfand ein französischer Physiker Le Cat das Goldblatt-Elektrometer, während Maimbray und Nollet den Einfluss der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen studirten und nachwiesen, dass elektrisirte Gewächse eher in's Sprossen oder Blühen kommen, als nicht elektrisirte. Knight construirte zur selben Zeit die ersten Bündelmagnete und führte der Royal-Society zwei Magnete vor, deren jeder aus 240 Stück 15 Zoll langen Stahlmagneten bestand. Knight erhielt auch das allererste Patent auf eine elektrische Erfindung; es datirt vom 10. Juni 1766 und trägt die Nummer 850. Immer häufiger wurden die Versuche, die Elektricität auf Metalldrähten fortzuleiten, Gordon macht Versuche mit Eisendrähten, die erst ein Jahrhundert später, in der Telegraphie, praktische Verwendung fanden.

Man beginnt sich immer mehr zu fragen, von woher die Elektricität komme, die funkensprühend aus den Elektrisirmaschinen hervorbreche. Lemonnier constatirt, dass in der Atmosphäre freie Elektricität vorhanden sei, welche von Sonnenaufgang bis Nachmittags zunehme, später aber wieder abnehme. Nollet und viele Andere bestätigen dies. Im Jahre 1746 (ein für die elektrische Wissenschaft besonders fruchtbares Jahr) weist Wilson darauf hin, dass Newton's Aether das eigentliche Agens aller elektrischen Aeusserungen sei. Beccaria stellt eine Theorie der Gewitter auf, die in einem Ueberschuss an Elektricität ihre Erklärung finden sollten. Nun trat Franklin hervor, der durch seine Experimente den positiven Beweis erbrachte, dass Elektricität nicht nur in der Atmosphäre vorhanden sei, sondern derselben entnommen und zur Erde geleitet werden könne. Seine Experimente sind zu bekannt, als dass dieselben hier weiter ausgeführt werden sollten; es ist selbstverständlich, dass dieselben von einer grossen Anzahl Nachahmer wiederholt wurden, von welchen einer, Richmann in Petersburg, durch eine zu starke Himmelsentladung getödtet wurde.

Die Experimente Franklin's hatten vor allem den praktischen Erfolg, dass sie zur Anwendung der Blitzableiter führten. Die von Franklin aufgestellte und bereits von Dufay erwähnte Theorie von einer Plus- und Minus-Elektricität reizte Viele, diese Theorie auf ihren Gehalt zu prüfen, und man elektrisirte alles, was möglich war, feste Körper, Flüssigkeiten. Eis, Luft u. s. w., um zu ergründen, unter welchen Umständen dieselben positiv oder negativ elektrisch würden. Bemerkenswerth sind die im Jahre 1761 angestellten Versuche Kinnersley's mittelst Elektricität dünne Metalldrähte in's Schmelzen oder aber in's Glühen zu bringen, sie waren somit die Vorläufer der Glühlampe. Um dieselbe Zeit begann man auch die ersten Scheiben-Elektrisirmaschinen zu construiren.

Ein Jahr später erwähnt Sulzer in seiner „Theorie der angenehmen und unangenehmen Empfindungen", dass, wenn man zwei aufeinandergelegte Metallscheiben, die eine aus Zink, die andere aus Silber, mit der Zunge berühre, man ein stechendes Gefühl wahrnehme. Sulzer hatte keine Ahnung davon, dass das stechende Gefühl von einem elektrischen Strome herrühre, und dass er unbewusst eine der wichtigsten Entdeckungen seines Jahrhunderts gemacht habe.

Immer mehr tauchte auch der Gedanke auf, die Entladungen der Leydener Flasche zu telegraphischen Zwecken zu verwenden. Ein italienischer Jesuit, Josef Bozolus, schlug im Jahre 1767 für seinen „telegrafo elettrico scintillante" vor, unterirdisch zwei Drähte zu verlegen, von welchen der eine mit der inneren, der

Digitized by Google

andere mit der äusseren Armatur der Leydener Flasche verbunden würden.

Ungefähr um dieselbe Zeit entdeckte Priestley, dass Holzkohle ein guter elektrischer Leiter sei, und leistete durch diese Erfindung der Elektrotechnik einen äusserst wichtigen Dienst, dessen voller Werth erst ein Jahrhundert später anerkannt wurde.

In jener Zeit war die Elektrisirmaschine das, was heute die Dynamomaschine ist und die Leydner Flaschen waren die Accumulatoren. Man begann die Flaschen auf Spannung zu schalten, um die angestrebten Effecte zu erhöhen, und man stellte mächtige Flaschenbatterien auf, mit welchen beispielsweise Henry Cavendish eine Reihe der wichtigsten Experimente vollführte. Er versuchte, durch elektrische Entladungen die Luft zu zersetzen, er fabricirte Salpetersäure, indem er in ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff elektrische Funken überspringen liess. Aehnliche Experimente vollführte er mit einem Gemisch von Luft und Wasserstoff und producirte hiebei nicht nur auf künstliche Weise reines Wasser, sondern bewies auch zugleich die damals noch ungeglaubte Thatsache, dass das Wasser aus Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt sei.

Man dachte damals schon an eine industrielle Verwendung der Elektricität. Im Jahre 1774 unternahm es Hooper, seine Elektrisirmaschine mittelst einer Windmühle anzutreiben und die gewonnene Elektricität in Flaschen aufzuspeichern. Im selben Jahre stellte Lesage in Genf seinen elektrischen Telegraphen auf, der vorderhand aus 24 Drähten, je ein Draht für einen Buchstaben des Alphabets, bestand. Cavallo stellte einen Telegraphen mit zwei Messingdrähten auf und combinirte ein aus Funkensignalen und kürzeren und längeren Pausen bestehendes Alphabet. Charles Dupuy stellte im Jahre 1778 einen elektrischen Telegraphen zwischen Lisieux und Bagneux auf und correspondirte auf diese Weise mit seinem Freunde Fortin, bis die ausgebrochene französische Revolution der Sache ein Ende machte. Endlich construirte Lomond im Jahre 1787 einen Telegraphen mit einem einzigen Messingdrahte, welcher an beiden Enden der Linie mit einem Elektrometer verbunden war. An der Aufgabestation befand sich eine Elektrisirmaschine, deren verschiedene Drehungsgeschwindigkeiten je nach den Buchstaben des Alphabets variirten.

Man liebt es, das neunzehnte Jahrhundert, in welchem wir leben, das „Jahrhundert der Elektricität" zu nennen. Nach dem, was ich soeben aufgezählt habe, dürfte das achtzehnte Jahrhundert auch einen Anspruch auf diesen Titel haben. Es existirte schon damals eine elektrische Wissenschaft, zu deren Förderung unsterbliche Heroen des Geistes beigetragen haben. Es gab Theorien über das Wesen der Elektricität, die auch heute noch ihren Werth haben. Man lernte die Elektricität künstlich herstellen, und hätte es in jener Zeit schon bessere und billigere Dampfmaschinen gegeben, als die von Watt und Boulton construirten, so würde die bescheidene Elektrisirmaschine von damals eine Vollendung erreicht haben, welche auch zur industriellen Anwendung der Elektricität geführt hätte. Wir sehen, dass man die mit unvollkommenen Maschinen erzeugte Elektricität fortzuleiten suchte, dass man sie zum Sprengen von Minen, zum Abfeuern von Kanonen u. s. w. auf lange Distanzen verwendete. Man suchte die Elektricität zu telegraphischen Zwecken zu verwenden und stellte auch wirklich brauchbare elektrische Telegraphen her. Man studirte die Fernwirkung der elektrischen Entladung, man ahnte die Möglichkeit, ohne Drahtleitung telegraphiren zu können, man sagte die Möglichkeit einer solchen Telegraphie mit Bestimmtheit voraus. Man verwendete die Elektricität, um Metalldrähte, ja sogar Kohlenstückchen in's Glühen zu bringen, man freute sich der dabei erzeugten Lichteffecte, und würde wahrscheinlich sehr bald an die Anwendung dieser Effecte gedacht haben. Man verwendete die Elektricität zu chemischen Zwecken: die Elektrochemie war schon zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts ein von Vielen gekanntes und von Vielen bearbeitetes Thema. Die Elektrotherapie war ein Feld reger Arbeit; man studirte die Einwirkung der Elektricität auf den menschlichen Organismus, beinahe jeder bedeutende Arzt des achtzehnten Jahrhunderts zog die Elektricität in den Bereich seiner Praxis. Mit einem Worte: im achtzehnten Jahrhundert geschah eine solche Unsumme von Arbeit auf dem Gebiete der Elektricität, vor welcher wir, die Kinder des neunzehnten Jahrhunderts, mit Bewunderung und Hochachtung erfüllt sein müssen.

Zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts tauchte nun ein Mann auf, der die Ursache davon war, dass so manche begonnene Arbeit unfertig bei Seite gelegt wurde, dass so mancher geplante interessante Versuch unterblieb und bis heute noch nicht fortgesetzt wurde. Man hatte sich an verschiedenen Seiten zu Grossem gerüstet. Neue, mächtige Elektrisirmaschinen waren geplant, wahre Meisterwerke der Mechanik. Tausende von Leydener Flaschen sollten zu colossalen Batterien vereinigt werden, um die chemischen Effecte der Elektricität in allen Körpern studiren zu können. Die aus der Atmosphäre genommene Elektricität sollte in immensen Condensatoren aufgespeichert werden, um sie zur Elektrisirung von Pflanzen und Bäumen zu verwenden, und hiedurch ihre Blüthe und ihre Reife zu beschleunigen. Der elektrische Funke sollte auf Hunderte von Meilen fortgeleitet werden; zur Fortleitung sollten nicht nur Drähte, sondern auch das Wasser der Flüsse dienen.

Alles dies unterblieb, weil der Mann, von dem ich sprechen will, mit seiner Entdeckung plötzlich alles Interesse gefangen nahm. Es war dies Volta, der mit seiner „corona di tazza" eine Elektricitätsart erzeugte, welche anscheinend von jener verschieden war, welche bisher mittelst Elektrisirmaschinen hervorgebracht wurde. Es war, figürlich gesprochen, eine ruhige, sanft dahinfliessende, continuirliche Elektricität, zu deren Herstellung man keiner Maschine bedurfte. Eine Zink- und eine Silberplatte, in schwach angesäuertes Wasser getaucht, genügte, um einen feinen Draht in's Glühen zu bringen oder um Wasser zu zersetzen. Man kann die Entdeckung Volta's mit der Entdeckung eines neuen Goldlandes vergleichen; alles strömte dahin, um einen Antheil an dem unverhofften Funde zu haben. Alles beschäftigte sich von nun an mit der neuen Elektricität, welche, sonderbar genug, „galvanische" genannt wurde, obwohl ihr eigentliches Wesen zuerst von Volta nachgewiesen wurde. Elektrisirmaschine, Leydener Flasche, Condensatoren — man liess sie bei Seite liegen, um neue galvanische Elemente zu bauen, und in einem einzigen Jahre gab es beinahe keinen Physiker mehr, der nicht Versuche mit Volta'schen Batterien angestellt hätte.

Die Versuche, welche man mit der alten Reibungselektricität auszuführen gedachte, wurden nun mit der neuen Elektricitätsart gemacht. Man wollte sehen, ob die galvanische Elektricität dieselben Effecte hervor-

Digitized by Google

bringe, wie die statische. Man überzeugte sich davon, dass auch die neue Elektricität Muskelbewegungen und heftige Schläge hervorbringe, dass man mit ihr Drähte glühend und Wasser zersetzen könne. Nur gewisse Phänomene der Reibungs-Elektricität, das Ausströmen von Licht aus Spitzen und Kugeln, die Erleuchtung von Vacuumröhren, der durch das Ausströmen der Elektricität hervorgebrachte Luftzug, der sogenannte „elektrische Wind" u. s. w. liessen sich mit der galvanischen Elektricität nicht hervorbringen. Dafür aber waren die von der neuen Elektricität hervorgebrachten chemischen Effecte ausserordentlich merkwürdige und führten zur Ausbreitung der Elektrochemie, welche damals einen ähnlichen Enthusiasmus erregte, wie viele Jahre später die Einführung des elektrischen Lichtes. Man zersetzte mittelst des galvanischen Stromes Wasser und Säuren. Davy zersetzte die Alkalien und gewann unter anderem aus dem gemeinen Aetzkali ein neues glänzendes Metall, das Kalium. Aus Aetznatron gewann er das Natriummetall und schliesslich stellte er aus alkalischen Erden die denselben entsprechenden Metalle her.

Je stärker die Effecte waren, welche man mittelst der galvanischen Elektricität zu erzielen wünschte, desto mächtiger wurden auch die hiezu angewendeten Volta'schen Batterien und desto mehr suchte man dieselben zu verbessern. Eine im Jahre 1810 von Davy benützte Batterie bestand aus 2000 Plattenpaaren, unter den von ihr hervorgebrachten Effecten ist besonders jener bemerkenswerth, welcher aus der Herstellung des elektrischen Bogens aus der ersten Vorführung des elektrischen Bogenlichtes bestand.

Davy stellte zwischen zwei Holzkohlenstücken einen elektrischen Bogen her, der blendendes Licht verbreitete und eine so hohe Temperatur aufwies, dass Alles, was in diesen Bogen gebracht wurde: Platin, Kalk, Quarz u. s. w. schmolz und sich verflüchtigte. Trotz dieser blendenden Effecte dachte niemand an die praktische Verwendung des Bogenlichtes, weil seine Herstellungskosten ausserordentlich hohe gewesen wären.

Die Volta'schen Batterien kamen damals sehr theuer zu stehen. Bekanntlich bestanden die ersten von Volta angewandten Elektroden aus Silber und Zink. Es war kein Geringerer als Napoleon Bonaparte, damals erster Consul der französischen Republik, welcher vorschlug, Elektroden aus Eisen zu verwenden. Langsam verwendete man auch Kohle als eine Elektrode, jedoch Holzkohle, und erst vierzig Jahre nach der Construction der Volta'schen Batterie gelang es Bunsen, eine praktische Kohlen-Elektrode herzustellen. Man war also endlich dahingelangt, die Herstellungskosten des Volta'schen Elementes zu verbilligen, aber wenn man kräftigere Effecte damit hervorbringen wollte, ging die Anzahl der hiezu benöthigten Elemente in die Tausende.

Die Erfindung Volta's trug gewiss dazu bei, die Anwendung der Elektricität auf grössere Kreise auszudehnen, aber sie war noch immer nicht ein genügendes Mittel, um die Elektricität auch praktisch verwerthen zu können. Welchen Träumen hatte man sich vor hundert Jahren hingegeben, als die Erfindung Volta's vor die Oeffentlichkeit trat! Welchen Enthusiasmus, welche kühne Hoffnungen hatte sie erweckt, und wie wenig war davon in Erfüllung gegangen!

Noch immer gab es keine eigentliche Elektrotechnik, noch immer blieb die Elektricität vorzugsweise auf Laboratoriumsversuche beschränkt, trotzdem Volta'sche Batterien allüberall existirten. Langsam jedoch dämmerte es auch auf dem Gebiete der Elektrotechnik. Im Jahre 1820 entdeckte Oersted, dass der elektrische Strom auch magnetische Wirkungen ausübe, dass ein geschlossener elektrischer Stromkreis dieselben Wirkungen habe, wie ein Stahlmagnet. Ampère construirte ein Drahtsolenoid, das sich genau so verhielt, wie ein Magnet. Faraday entdeckte die Induction zwischen zwei geschlossenen Stromkreisen, und Brewster und Sturgeon construirten die ersten Elektromagnete. Die ausserordentlich mächtigen Effecte, welche mittelst der Elektromagnete bewirkt werden konnten, setzte alles in Erstaunen; man meinte beinahe, es sei Zauberei im Spiele. Wieder gab es einen neuen Enthusiasmus, wieder knüpfte man überschwengliche Hoffnungen auf die mechanischen Wirkungen, welche man mittelst der Elektromagnete ausüben werde können. Man begann die ersten Elektromotoren zu construiren und im Jahre 1838 fuhr auf der Newa ein von zwölf Personen besetztes Boot, welches von einem von Jacobi construirten Elektromotor angetrieben war. Im Jahre 1840 votirte der Frankfurter Bundestag einen Preis von 100.000 Gulden zur Construction einer elektrischen Locomotive, die jedoch nicht zur Ausführung kam. Der Betriebsstrom sollte aus Volta'schen Batterien gewonnen werden, und da zeigte sich die Ohnmächtigkeit derselben in eclatantester Weise. Missmuthig gab man die Versuche auf, sprach den Elektromotoren die Lebensfähigkeit ab, und dieselben wären lange Zeit verschollen geblieben, wenn man nicht auch daran gedacht hätte, Maschinen zur Erzeugung des elektrischen Stromes herzustellen und die Volta'schen Zellen durch Maschinen zu ersetzen. Nach vielen Versuchen war es Werner Siemens, der im Jahre 1866 die erste dynamo-elektrische Maschine vorführte, und von diesem Zeitpunkte an datirt die rasche Entwickelung der Elektrotechnik.

Die internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin.*)

(Fortsetzung.)

Hervorragend an Zahl wie an Güte des Materials sind die Elektromobilen der Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen in Berlin.

Die Gesellschaft hat ausgestellt:

1. Einen geschlossenen Omnibus für 18 Fahrgäste (12 Sitz- und 6 Stehplätze) und je 1 Wagenführer und Schaffner. Der Omnibus besitzt ein Leergewicht von 3500 *kg*, mit einer Ladung der Batterie kann ein Weg von 20 *km* durchfahren werden, die Geschwindigkeit beträgt bis 15 *km* in der Stunde.

2. Einen Gesellschaftswagen für 12 Personen einschliesslich Wagenführer. Das Leergewicht beträgt 1800 *kg*, die Wegläuge mit einer Ladung 30 *km*.

3. Einen Hôtel-Omnibus für 8 Fahrgäste, 1 Führer, 1 Diener und 150 *kg* Gepäck auf dem Dache. Das Leergewicht beträgt 1700 *kg*, die Wegläuge 25 *km*.

4. Einen Breakwagen für 10 Personen einschliesslich Führer. Gewicht 1800 *kg*. Wegläuge 25 *km*.

5. Einen grossen Gepäckwagen für 1000 *kg* Nutzlast. Leergewicht 1800—2000 *kg*. Wegläuge 30 *km*.

6. Offene und geschlossene Equipage (Victoria und Coupé auf demselben Untergestell) für 3—4 Personen (3 Fahrgäste und einen Führer). Leergewicht 1100 *kg*.

*) Auszug aus dem Bericht im „Elektrotechnischer Anzeiger" Berlin 1899, Heft 75, 77, 79, 83.

Digitized by Google

Weglänge 40 *km*, Fahrgeschwindigkeit bis 20 *km* in der Stunde.

7. Einen Jagdwagen für 4 Personen, einschliesslich Führer. Gewicht 1600 *kg*, Weglänge 40 *km*, Fahrgeschwindigkeit bis 20 *km* in der Stunde.

8. Einen Sportwagen zum Selbstfahren für 2 Personen mit Diener sitz. Gewicht 1300 *kg*, Weglänge 45 *km*, Fahrgeschwindigkeit bis 22 *km* in der Stunde.

9. Einen kleinen Geschäftswagen mit 1 m^3 Laderaum für 300 *kg* Nutzlast. Leergewicht 1300 *kg*. Weglänge 30—35 *km*.

Fig. 1.

Fig. 2.

Der in Fig. 1 abgebildete geschlossene Omnibus, welcher ausser dem Wagenführer und Schaffner 12 Fahrgäste im Innern und 6 Fahrgäste auf der Plattform aufnehmen kann, ist geschmackvoll und bequem eingerichtet. Die Federung des Wagenkastens erfolgt durch starke Blattfedern. Das Wageninnere ist durch 4 Glühlampen und beide Plattformen durch je eine Lampe beleuchtet. Die Vorderplattform wird nur von dem Wagenführer eingenommen. Das Untergestell besteht aus einem Rahmen aus Stahlröhren. Die Vorderachse, welche zum Befahren schiefer Flächen pendelnd aufgehängt ist, ist an beiden Enden mit einem Gelenk für die Wagenräder zur Lenkung derselben versehen. Alle vier Räder besitzen Kugellager mit einem besonderen Fettraum, dessen Neufüllung erst nach 2—3 Monaten zu erfolgen braucht.

Jedes Hinterrad wird durch einen federnd aufgehängten Hauptschlussmotor angetrieben. Die Batterie besteht aus 44 Zellen in Hartgummigefässen, welche zu je 6—8 in einem Holzkasten unter den Sitzbänken untergebracht sind.

Auf der vorderen Plattform befinden sich ein Steuerrad zur Lenkung der Vorderräder, ein grosser und ein kleiner Schaltapparat (Controller) zur Aenderung der Geschwindigkeit und zur elektrischen Bremsung, bezw. zur Aenderung der Fahrtrichtung und eine mechanische Bremse. Auf dem Dache befinden sich zur Ladung der beiden Batteriehälften vier Contactbügel und unter dem Spritzenblech der Vorderplattform ein zweipoliger Umschalter zum Laden und Entladen der Batterie. Ausserdem sind noch zwei zweipolige Schmelzsicherungen zum Schutze der Motoren im Lade- und Entladestromkreis vorhanden.

Die auf dem Dache befindlichen Contactbügel legen sich selbstthätig an Ladeschienen an. In Fig. 2 ist eine solche in Berlin am Anhalter Bahnhof für die Allgemeine Omnibus-Gesellschaft errichtete Ladestation abgebildet. In dem Häuschen befinden sich die Sicherungen, Schalter und Zähler, welche an das unterirdische Kabelnetz der Berliner Elektrieitätswerke angeschlossen sind.

Die Schaltung der Batteriehälften und der Elektromotoren ist aus der Skizze Fig. 3 ersichtlich. Von Batterie I und II aus gehen die Leitungen zuerst nach dem zweipoligen Doppelumschalter. Nach links umgeschlagen dient derselbe zur Entladung, nach rechts zur Ladung, indem beide Batteriehälften hinter einander geschaltet werden.

Die vier Batterieleitungen sind an die vier Contacthürsten 2, 3, 4, 5 der grossen Contactwalze, Motor I an die Bürsten 15 und 13, Magnetwickelung I an 12 und 9, Motor II an 14 und 11, Magnetwickelung II an 10 und 7, ein Regulirwiderstand an 6 und 8 angeschlossen. Bürste 1 ist durch besondere Contacte und eine zweite Bürste mit einem Elektromagnet als Funkenlöscher verbunden, welcher einerseits mit den Contactstreifen zur elektrischen Bremsung, andererseits mit dem letzten Contactstreifen zur Geschwindigkeitsänderung in Verbindung steht. Durch die Drehung der grossen Contactwalze nach der einen Richtung erfolgt die Geschwindigkeitsänderung, nach der anderen Richtung die Bremsung. Durch Aenderung der Drehrichtung der kleinen Contactwalze erfolgt die Stromumkehr in den Ankern und die Vor- oder Rückwärtsbewegung des Wagens.

Die Schaltkurbel der grossen Walze kann nur in der Nullstellung, wenn die Motoren stromlos sind, aufgestellt oder abgenommen werden. Es finden folgende Schaltungen statt:

Stellung I. Die beiden Batteriehälften sind parallel, die beiden Motoren hinter einander geschaltet.

Verbunden sind die Bürsten 1, 2 mit 3; 4, 5 mit 7; 9 mit 10; 11 mit 12; 13 mit 14; 15 durch den Funkenlöscher mit 1. Von den positiven Polen 2, 3 der Batteriehälften fliesst also der Strom über Bürste 1, Leitung *a*, den Funkenlöscher, Bürste 15, den positiven Pol *p* des Motorankers I, den negativen Pol *n*, Bürsten 13 und 14, den positiven Pol *o* des Motorankers II, den negativen

Digitized by Google

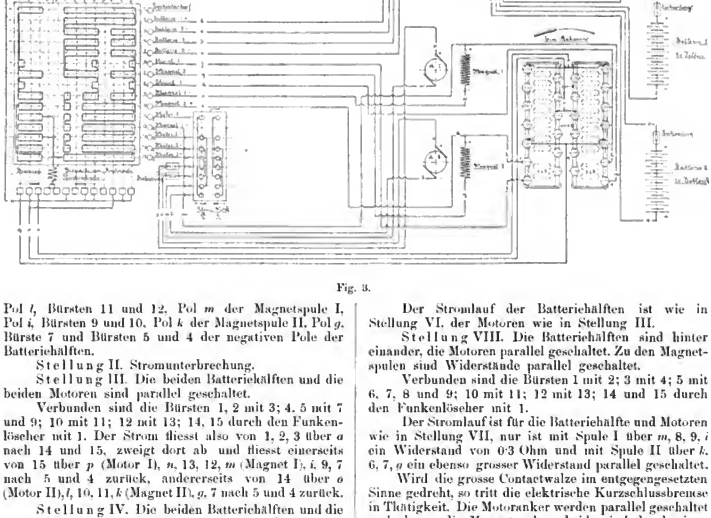


Fig. 3.

Pol *l*, Bürsten 11 und 12, Pol *m* der Magnetspule I, Pol *i*, Bürsten 9 und 10, Pol *k* der Magnetspule II, Pol *g*, Bürste 7 und Bürsten 5 und 4 der negativen Pole der Batteriehälften.

Stellung II. Stromunterbrechung.

Stellung III. Die beiden Batteriehälften und die beiden Motoren sind parallel geschaltet.

Verbunden sind die Bürsten 1, 2 mit 3; 4, 5 mit 7 und 9; 10 mit 11; 12 mit 13; 14, 15 durch den Funkenlöscher mit 1. Der Strom fliesst also von 1, 2, 3 über *a* nach 14 und 15, zweigt dort ab und fliesst einerseits von 15 über *p* (Motor I), *n*, 13, 12, *m* (Magnet I), *i*, 9, 7 nach 5 und 4 zurück, andererseits von 14 über *o* (Motor II), *l*, 10, 11, *k* (Magnet II), *g*, 7 nach 5 und 4 zurück.

Stellung IV. Die beiden Batteriehälften und die beiden Motoren sind parallel geschaltet, zu jeder Magnetspule ist ein Widerstand parallel geschaltet.

Verbunden sind die Bürsten 1, 2 mit 3; 4, 5, 6 mit 7, 8 und 9; 10 mit 11; 12 mit 13; 14, 15 durch den Funkenlöscher mit 1.

Die Schaltung der Motoranker und Magnetspulen ist wie vorher, nur ist mit Spule I über *m*, 8, 9, *i* ein Widerstand von 0·3 Ohm und mit Spule II über *k*, 6, 7, *g* ein ebenso grosser Widerstand parallel geschaltet.

Stellung V. Strom unterbrochen.

Stellung VI. Die beiden Batteriehälften sind hinter einander, die beiden Motoren unter Vorschaltung eines Widerstandes parallel geschaltet.

Verbunden sind die Bürsten 1 mit 2; 3 mit 4; 5 mit 7 und 9; 10 mit 11; 12 mit 13; 14 und 15 durch den Funkenlöscher und Leitung *r* mit einem Widerstand von 0·215 Ohm und durch *q* und *a* mit 1.

Der Strom fliesst also von 1, 2 über *a*, *q*, Widerstand *r* und den Funkenlöscher nach 14 und 15. Dort zweigt der Strom wie in Stellung III ab und fliesst über 7, 5, Batterie II, 3 nach 4 und Batterie I zurück.

Stellung VII. Die Batteriehälften sind hinter einander, die Motoren parallel geschaltet.

Verbunden sind die Bürsten 1 mit 2; 3 mit 4; 5 mit 7 und 9; 10 mit 11; 12 mit 13; 14 mit 15 und durch den Funkenlöscher mit 1.

Der Stromlauf der Batteriehälften ist wie in Stellung VI, der Motoren wie in Stellung III.

Stellung VIII. Die Batteriehälften sind hinter einander, die Motoren parallel geschaltet. Zu den Magnetspulen sind Widerstände parallel geschaltet.

Verbunden sind die Bürsten 1 mit 2; 3 mit 4; 5 mit 6, 7, 8 und 9; 10 mit 11; 12 mit 13; 14 und 15 durch den Funkenlöscher mit 1.

Der Stromlauf ist für die Batteriehälfte und Motoren wie in Stellung VII, nur ist mit Spule I über *m*, 8, 9, *i* ein Widerstand von 0·3 Ohm und mit Spule II über *k*, 6, 7, *g* ein ebenso grosser Widerstand parallel geschaltet.

Wird die grosse Contactwalze im entgegengesetzten Sinne gedreht, so tritt die elektrische Kurzschlussbremse in Thätigkeit. Die Motoranker werden parallel geschaltet und ebenso die Magnetspulen; beide sind durch einen Widerstand verbunden, welcher bei Stellung I 0·55 Ohm und bei Stellung II 0·215 Ohm beträgt. Bei Stellung III werden die Anker und Magnetspulen kurz geschlossen. Mit diesem Omnibus sind Versuchsfahrten ausgeführt worden, welche folgende Ergebnisse hatten:

1. Fahrt: Das Gewicht des besetzten Wagens betrug 5·1 *t*, die Fahrgeschwindigkeit 4·3 *m* in der Secunde und der zurückgelegte Weg 5·934 *km* in 23 Minuten. Bei Steigungen von — 33 bis $+ 33^0/_{00}$ waren die Grenzen der Spannungen 80 und 66 *V*, der Stromstärken 70 und 130 *A*, der gesammte Kraftverbrauch stellte sich auf 2437 Wattstunden.

Hieraus ergibt sich eine Leistung von $5{\cdot}1 \times 5{\cdot}934 = 30{\cdot}26$ *t-km* und ein Kraftverbrauch für 1 *t-km* von $2437 : 30{\cdot}26 = 80{\cdot}5$ Wattstunden.

2. Fahrt. Das Gewicht des besetzten Wagens betrug 4·23 *t*, die Fahrgeschwindigkeit durchschnittlich 4·05 *m* in der Secunde und der zurückgelegte Weg 14·33 *km* in 59 Minuten. Bei Steigungen von — 33 bis $+ 33^0/_{00}$ waren die Grenzen der Spannungen 81·5 und 71 *V*, der Stromstärken 55 und 111 *A*, der gesammte Kraftverbrauch stellte sich auf 4678 Wattstunden.

Hieraus ergibt sich eine Leistung von $4{\cdot}23 \times 14{\cdot}33 = 60{\cdot}61$ *t-km* und ein Kraftverbrauch für 1 *t-km* von $4678 : 60{\cdot}61 = 77{\cdot}2$ Wattstunden. Durch die elektrische

Digitized by Google

Bremse, welche dreimal gebraucht wurde, kam der Wagen auf 1·4 *m* zum Stehen. Die erhaltenen Werthe sind sehr günstig und lassen selbst bei grösserer Abnutzung der Accumulatoren den Schluss zu, dass sich der elektrische Betrieb der Omnibusse wirthschaftlicher als der animalische Betrieb stellen wird.

Die Motoren nebst Zubehör lieferten Siemens & Halske Actiengesellschaft in Berlin, die Accumulatoren die Accumulatorenwerke System Pollak in Frankfurt a. M., den Wagenkasten und das Untergestell die Wagenbau-Anstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen vormals W. C. F. Busch in Hamburg.

Der Gesellschaftswagen ist nach den gleichen Principien wie der Omnibus gebaut. Die Hinterräder, in deren Achse ein Getriebe zur Erzielung verschiedener Geschwindigkeiten beim Durchfahren von Curven eingebaut ist, werden durch einen Hauptschlussmotor vermittelst Zahnradübersetzung angetrieben. Die Accumulatoren befinden sich im Kutscherbock. Zur Erzielung von vier Geschwindigkeitsstufen finden folgende Schaltungen statt:

1. Beide Batteriehälften parallel, der Motor mit Vorschaltwiderstand.
2. Beide Batteriehälften parallel, der Motor ohne Vorschaltwiderstand.
3. Beide Batteriehälften und der Motor hintereinander.
4. Wie vorher und der Widerstand parallel zu den Magnetspulen.

Ausserdem besitzt der Controller noch zwei Stellungen für Rückwärtsfahrt und Bremsen.

Der Wagenkasten ist leicht auswechselbar, so dass das Untergestell auch als Gepäck- und Hötelwagen benutzt werden kann. Die elektrische Einrichtung des Gesellschaftswagens lieferte die Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M., die Accumulatoren System Majert die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin, das Untergestell nach Zeichnungen der Gesellschaft für Verkehrsunternehmungen die Actiengesellschaft H. F. Eckert in Berlin und den Wagenkasten die Wagenbau-Anstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen vormals W. C. F. Busch in Hamburg.

Bei der Droschke (Victoria) wird jedes Hinterrad durch einen besonderen Motor angetrieben, die Geschwindigkeitsänderung (4 Stufen) erfolgt ohne Batterieschaltung. Der Controller befindet sich an der Steuersäule. Die Federung des Wagenkastens und der Wagenachsen ist doppelt und hinter einander geschaltet (elliptische Blattfedern und Spiralfedern). Die Accumulatoren befinden sich in einem besonderen Kasten hinter dem Wagen.

Von der elektrotechnischen Fabrik und Accumulatorenbauanstalt Hladik, Grunewald & Co. in Berlin ist eine elegant ausgestattete Victoria (Fig. 4) für vier Fahrgäste und einen Wagenführer ausgestellt worden. Das Leergewicht des vollständigen Wagens beträgt 1700 *kg*, von welchen 700 *kg* auf die Accumulatoren (40 St.) entfallen. Die Batterie ist unter dem Wagenkasten aufgehängt. Bei einer Entladungsstromstärke von 30 *A* besitzt dieselbe eine Capacität von ca. 100 Ampèrestunden. Der Hauptschlussmotor von 3·5 *PS* Leistung, welcher von der Firma selbst erbaut ist, macht circa 1600 Umdrehungen in der Minute und treibt durch Zahnräder und Ketten mit einer Uebersetzung von 1:15·3 die beiden durch ein Differentialgetriebe vereinigten Hinterräder an. Bei 15 *km* Geschwindigkeit beträgt auf ebenem Weg der Stromverbrauch durchschnittlich 50 *A*, beim Anfahren 50 *A*. Die Lenkung erfolgt vermittelst eines Zahnradkranzes, welcher am Drehscheibel der Vorderräder angebracht ist.

Fig. 4.

Mit dem Controller lassen sich für Vor- und Rückwärtsbewegung drei Geschwindigkeiten erzielen, und zwar werden die in vier Gruppen getheilten Zellen

für 6 *km* in vier Gruppen parallel,
für 12 *km* zu je zwei Gruppen parallel und dann hinter einander und
für 20 *km* sämmtlich hinter einander geschaltet.

Die Bremsung erfolgt sowohl elektrisch als auch auf mechanischem Wege durch eine Bandbremse.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Das **deutsche Kabel nach Nordamerika**, von dem wir schon wiederholt berichteten, wird innerhalb eines Jahres in Betrieb sein. Die erforderlichen Vorarbeiten sind so weit vorgeschritten, dass im Frühjahr nächsten Jahres mit der Kabellegung begonnen werden kann. Ursprünglich bestand die Absicht, das im Jahre 1896 gelegte deutsche Kabel Emden-Vigo mittelst eines Anschlusskabels von den Azoren nach New-York für die deutsch-amerikanische Correspondenz zu benutzen, doch der Verkehr mit Spanien, Portugal, Afrika, Ostasien, Australien und Südamerika, den das Kabel in erster Linie zu vermitteln hat, entwickelte sich derart, dass der Beschluss gefasst wurde, für den deutsch-amerikanischen Dienst ein directes Kabel zu legen. In technischer Beziehung bestand nun die Schwierigkeit, dass, wenigstens mit den heutigen Betriebsmitteln, auf dem Kabel bei seiner grossen Länge nicht ohne Umtelegraphiren von der deutschen bis zur amerikanischen Küste gearbeitet werden konnte, wenn die in überseeischen Kabelbetrieb übliche Geschwindigkeit aufrecht erhalten werden sollte. Es musste deshalb unterwegs ein Punkt gesucht werden, wo das Kabel gelandet und in eine Zwischenstation eingeführt werden konnte. Aus verschiedenen Gründen wählte man hierzu die Azoren-Inseln. Von hier aus geht das Kabel direct nach New-York, dem Centralpunkte der meisten transatlantischen Geschäfte, während die jetzt vorhandenen Linien entweder in Canada oder weit nördlich von New-York münden. Durch ein Abkommen der Deutschen Seetelegraphen-Gesellschaft, welche das Kabel Emden-Azoren-New-York legen und betreiben wird, mit zwei grossen amerikanischen Kabelgesellschaften ist erreicht, dass das Kabel unter voller Wahrung der deutschen Interessen an das bestehende, weitverzweigte Netz der transamerikanischen telegraphischen Gesellschaften Anschluss findet und sogleich in den Genuss ihrer bewährten Einrichtungen tritt, während andererseits durch vertragsmässige Abmachungen mit der deutschen Reichspostverwaltung die Benutzung für eine bestimmte Zahl von Werken gesichert ist. Für die umfangreichen commerciellen Beziehungen zwischen Deutschland und Amerika dürfte das neue Kabel von grossem Einfluss sein; es wird sich aber auch von grosser politischer Bedeutung erweisen, da es die Nothwendigkeit beseitigt, im Nachrichtendienst zwischen Deutschland und Amerika lediglich auf die Dienste Englands angewiesen zu sein. Die Linie nach Amerika ist das erste deutsche überseeische Kabel, dem wohl bald andere folgen werden.

Digitized by Google

Verkehr der ungarischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe

im III. Quartal 1899

und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1899 mit jenen des Jahres 1898.

Benennung der Eisenbahn	Durchschnittliche Betriebslänge im III. Quartal km 1899	1898	Spurweite m	Beförderte Personen im Monate Juli 1899	August 1899	September 1899	Die Einnahmen für Personen und Gepäck betrugen im Monate Juli 1899	August 1899	September 1899	Vom 1. Januar bis 30. September 1899	1898	Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 30. September 1899	1898
Budapester Strassenbahn (elektrische)	8·14	4·6	Normal	3,588.057	3,432.787	3,568.721	299.481	286.541	283.821	30,032.605	9,441.316	2,188.174
Budapester elektrische Stadtbahn	2·7	2·7	„	(+) 443	(+) 405	(+) 474	(+) 111	(+) 101	(+) 118	(+) 4.898	(+) 1.309	(+) 1.569
Budapester elektrische Untergrundbahn (Budapest)	3·7	3·7	„	1,497.838	1,432.504	1,537.196	119.847	107.207	115.988	13,960.512	3,964.171	1,057.598
Budapest-Kelenföld-Fehérgyházer elektrische Strassenbahn	12·7	12·7	„	294.317	284.318	295.736	18.291	16.005	18.291	2,398.540	594.845	159.005
Budapest-Neupest-Kőbányaltóer elektrische Strassenbahn	12·7	12·7	„	(+) 10.812	(+) 9.340	(+) 8.899	(+) 1.620	(+) 1.327	(+) 1.247	84.385	(+) 11.571	(+) 11.666
Budapest-Umgebung elektrische Bahn	5·4	4·6	„	33.593	31.840	38.143	2.118	2.006	2.417	237.072	14.996	14.191
Miskolczer elektrische Stadtbahn	4·6	4·6	„	(+) 1.142	(+) 966	(+) 1.182	504	454	(+) 587	(+) 6.246	(+) 3.088	3.178
Szabadkaer elektrische Stadtbahn	6·2	6·0	1 Meter	55.978	57.287	61.220	4.093	4.480	3.815	447.410	82.934	34.512
Szabadkaer (Maria Theresiopeler) elektrische Stadtbahn	6·2	6·0	„	115.967	121.582	115.556	8.699	8.966	8.648	953.899	98.750	61.341
Stadtbahn	10·0	10·0	„	69.870	66.920	27.682	7.399	6.983	3.652	318.260	32.395	34.057
Stoosbahnbetrieb (Steinannanger) elektrische Bahn	1·6	1·6	„	26.913	28.984	28.090	1.540	1.659	1.606	227.066	13.038	11.088
Temesvárer elektrische Stadtbahn*)	7·4	6·6	Normal	116.676	166.438	169.823	[9.341]	12.867	13.060	[912.664]	[94.217]	[63.542
Summe .	132·4	125·8											M.

*) Diese Zahlen beziehen sich auf Probefahrtsverkehr, bezw. Einnahmen nach dem Frachtverkehre. — *) Die Temesvárer Stadtbahn eröffnete den elektrischen Betrieb am 1. August 1899, die auf frühere Monate und Perioden bezüglichen Daten geben die Anhaltage und den Verkehr der Stadtbahn mit Pferdebetrieb, kann die Einnahmen nicht gesondert und können in Rücksichten gelassen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Leipa. (Localbahn Leipa-Bürgstein-Zwickau.) Am 28. October l. J. fand in Bürgstein die constituirende Versammlung des Vollzugsausschusses für diesen Bahnbau statt. Der Obmann Dr. Patzowsky erstattete eingehenden Bericht über den gegenwärtigen Stand dieser Bahnangelegenheit und über die mit den Oesterreichischen Schuckertwerken in Wien wegen Verwirklichung dieses mit elektrischem Betriebe in Aussicht genommenen Localeisenbahnunternehmens bisher gepflogenen Verhandlungen, indem er gleichzeitig die von den Schuckertwerken unentgeltlich gelieferten approximativen Kostenvoranschläge, technischen Erläuterungen, Betriebs- und Rentabilitätsberechnungen zur Verlesung brachte. Der Vollzugsausschuss fasste den unstimmigen Beschluss, das generelle Project ausarbeiten und der Trace revision unterziehen zu lassen. Die dazu nothwendigen Geldmitteln sollen durch Beiträge der betheiligten Bezirks- und Gemeindevertretungen und anderer Interessenten aufgebracht werden. Alle diese Vorarbeiten sind mit möglichster Beschleunigung während der Wintermonate durchzuführen und mit Beginn des Frühjahre die Trace revision vornehmen zu lassen. Die Bahn soll mit Normalspur hergestellt werden.

Wien. (Elektrische Kleinbahn Schönbrunn-Mauer.) Das Eisenbahnministerium hat dem Privaten Anton Mayer in Wien die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine schmalspurige, elektrisch zu betreibende Kleinbahn von der Haltestelle Schönbrunn der Wiener Stadtbahn durch die Zonogasse in Meidling und sodann über Hetzendorf und den Rosenhügel bis zu der Speising mit Mauer verbindenden Strasse mit einer eventuellen Abzweigung von einem Punkte in der Nähe des Rosenhügels bis zur Station Atzgersdorf-Mauer der priv. Südbahn-Gesellschaft ertheilt.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

Classe.

21. S. 10.520. Sprechumschalter für Vielfach-Schalteysteme; Zus. z. Pat. 98.416. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 12./7. 1897.

„ S. 11.763. Sprechumschalter für zur Verbindung von Einfach- mit Schleifenleitungen dienende Vielfachschaltsysteme. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 10./9. 1898.

„ Sch. 13.922. Verfahren zur Lösung der nach dem Patente 93.068 zusammengeschmolzenen Theile einer Glashirne für Glühlampen; Zus. z. Pat. 93.068. — Paul Scharff, Berlin. 9./8. 1898.

„ Sch. 13.764. Elektrischer Glühkörper. — Paul Scharff, Berlin. 15./6. 1898.

26. A. 6444. Elektrischer Fernöffner für Gaslampen. — Actien-Gesellschaft für Fabrikation von Bronzewaaren und Zinkguss vorm. J. C. Spinn & Sohn, Berlin. 16./5. 1899.

20. B. 21.822. Fangvorrichtung für entgleiste Stromabnehmer elektrischer Motorwagen mit oberirdischer Stromzuleitung. — Ludwig Huber, Aachen. 11./3. 1899.

„ St. 5922. Stromzuführungs-Einrichtung für elektrische Bahnen mit mechanischem Theilleiterbetriebe. — Carl Friedrich Stendebach, Leipzig. 22./1. 1898.

21. A. 6430. Oscillirender Elektricitätszähler. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 2./12. 1897.

„ H. 22.382. Phasenmesser; Zus. z. Pat. 96.039. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 7./7. 1899.

„ K. 17.514. Verfahren zum Zusammensetzen von Stromwendern für elektrische Maschinen. — Fritz Kaeferle, Hannover. 7./1. 1899.

42. O. 3054. Elektrischer Dampfauflussregler für Sterilisirungs-Apparate. — A. Orling, C. G. G. Brauneryhjelm und C. Th. Landergren, Stockholm. 30./12. 1898.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

20. 106.670. Elektromagnetisch auslösbares Triebwerk zur Umstellung von Signalen und Wegschranken. — F. Neumann, Wien. 7/11. 1897.

„ 106.679. Elektromagnetischer Schalter für elektrische Bahnen mit Hauptstrom und Hilfsstromspule. — J. M. L. Murphy, Torrington. 22./2. 1898.

„ 106.673. Selbsthätige Wasserspülung zur Aufnahme elektrischer Leitungen für Strassenbahnen dienender Canäle. — L. Tobiansky, Brüssel. 9./3. 1898.

21. 106.676. Schutzkasten für die Abzweigstellen elektrischer Vertheilungsleitungen. — J. Cloos, Milwaukee. 5./10. 1897.

„ 106.677. Blitzschutzvorrichtung mit bewegten Entladungstheilen. — C. Schmidt, Mannheim. 18./2. 1898.

„ 106.678. Einrichtung zur Befestigung von Glühlichtlampen im Sockel ohne Gyps. — H. Gethe, Berlin. 26. 8. 1898.

„ 106 679. Vertheilungs-System für Mehrphasenstrom. — Ch. F. Scott, Pittsburg, Pennsylvania, V. St. A.

„ 106.680. Wechselstromumformer. — Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris. 22./2. 1899.

„ 106.682. Synchronismus-Anzeiger zur Parallelschaltung zweier Wechselstromspulen. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 24./3. 1899.

„ 106.707. Controlvorrichtung zur Anzeige unbefugter Benutzung von Telegraphenapparaten. — F. Kollm, Berlin. 19./3. 1899.

„ 106.782. Sammlerelektrode. — A. Pallavicini, Berlin. 17./2. 1899.

„ 106.817. Differential-Bogenlampe. — G. Schemalleck, Tangermünde. 12./4. 1899.

Auszüge aus Patentschriften.

Charles Shore in Bolton und Charles Heap in Caldershaw-Rochdale, Grafschaft Lancaster, Engl. — Fernsprechumschalter. — Nr. 103.270 vom 1. October 1896.

Zum Zwecke, die gewisse Unannehmlichkeiten mit sich bringenden, biegsamen Verbindungsschnüre zu vermeiden, geschieht die Verbindung der Theilnehmer bezw. ihrer Klinken durch eine Anzahl von einander isolirter, auf einander lagernder Metallstreifen und zwischen diesen einschiebaren Stöpseln ohne Leitungsschnüre. Diese Stöpsel besitzen einerseits an ihren Spitzen von einander isolirte Stromschlussstücke, die mit den Klinkentedern in bekannter Weise verbunden werden können, andererseits tragen sie noch besondere Stromschlussknöpfe, die mit den vorhingenannten Stromschlussstücken leitend verbunden sind und die beim Einstecken der Stöpsel mit einem der Metallstreifenpaare in Berührung treten und dadurch die Verbindung herstellen. Die Stromschlussknöpfe sind bei verschiedenen Stöpselpaaren an verschiedenen Stellen angebracht.

Bekanntmachung des Präsidenten des Patentamtes vom 2. October 1899, betreffend die Fristen im Vorprüfungsverfahren.

In Abänderung der in Nr. 9 des „Oesterreichischen Patentblattes" vom 1. Mai 1899 enthaltenen Bekanntmachung vom 24. April 1899, wird festgesetzt, dass die im Zuge des Vorprüfungsverfahrens den Patentwerbern zur Abgabe ihrer allfälligen Aeusserungen zu gewährenden Fristen

mit einem Monate, wenn der Anmelder im Inlande,
mit zwei Monaten, wenn derselbe im europäischen Auslande,
und mit drei Monaten, wenn er ausserhalb Europas seinen Wohnort, bezw. Sitz hat, bemessen werden.

Eine Verlängerung der so bestimmten Fristen kann nur aus besonders triftigen Gründen und nur im unbedingt erforderlichen Ausmasse über ein in offener Frist eingebrachtes Ansuchen bewilligt werden.

Aufgebote.

Wien, am 15. October 1899.

Patentclasse

40. Mach Ludwig, Dr. in Jena. — Aluminium-Magnesium-Legirung: Zur Erzielung einer grossen Bearbeitungsfähigkeit und Festigkeit bei Herabsetzung des specifischen Gewichtes des Rein-Aluminiums werden 100 Theile Aluminium mit 10 bis 30 Theilen Magnesium legirt, oder es werden 100 Theilen Aluminium 10 bis 20 Theile Magnesium zugesetzt, welch' letzteres Kupfernickel, Wolfram, Neusilber je nach Wahl in solchem Verhältnisse beigemengt enthält, dass das specifische Gewicht des reinen Aluminiums nicht überschritten wird. — Angemeldet am 30. Juni 1899 mit der Priorität des D. R. P. Nr 105.502 vom 11. November 1898.

Patentclasse.

74. Leber Max, Edler v., k. k. Sectionsrath in Wien. — Schaltungs-Anordnung für Fernsprech- und Signalisirungs-Einrichtungen: Durch Umstellen eines Schalthebels nach links oder rechts wird die Telephon-Einrichtung in die eine oder die andere Linie eingeschaltet; durch Drehen der Kurbel des Inductors wird an Stelle der Telephone die Wechselstromfeder, bei gleichzeitigen Drücken eines zweicontactigen Tasters die Gleichstromfeder des Inductors an die betreffende Linie geschaltet, so dass in die Linie im ersten Fall ein telephonisches Gespräch, im zweiten Fall ein Wechselstrom und im dritten Fall ein Gleichstrom entsendet werden kann, wobei in dem Fall, als auch die Mikrophon-Batterie durch den Schalthebel eingeschaltet wird, ein Anhängehaken zur Verwendung gelangt, welcher das Einhängen des Hörtelephons nur dann gestattet, wenn sich der Schalthebel in der Normalstellung befindet. — Angemeldet am 12. Februar 1896.

75. Edser Edwin, Privater in Putney, London. — Neuerungen in der elektrolytischen Zersetzung von Alkalisalzen: Gekennzeichnet durch eine, die Zelle in zwei Räume theilende, aus mit Quecksilber gefüllten V-förmigen Wannen zusammengesetzte Scheidewand, welche eine elektrisch leitende Verbindung der beiden Räume gestattet, aber ein Mischen der beiderseits befindlichen Flüssigkeiten vollkommen hindert und welche bewirkt, dass das Quecksilber mit dem, an der einen Seite durch Zersetzung des Chloralkalis entstandenen Alkalimetall ein Amalgam bildet, das durch an der anderen Seite befindliches Wasser unter Aetzalkalibildung wieder zerlegt wird. — Angemeldet am 17. April 1899.

Markenrecht.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 6. April 1899, Z. 2222.

Die Registrirungsverbote des § 1 M. Sch. Nov. gelten nur für solche Wortmarken, in denen die Angaben über Ort, Zeit der Herstellung, über die Beschaffenheit u. s. w. allgemein verständlich sind.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 13. April 1899, Z. 2440.

Durch die Bestimmung des § 3, Z. 4 M. Sch. Ges., dass Marken, welche den thatsächlichen geschäftlichen Verhältnissen oder der Wahrheit nicht entsprechende und zur Täuschung des consumirenden Publicums geeignete Angaben enthalten, von der Registrirung ausgeschlossen sind, soll dem Publicum ein Schutz von amtswegen nur dort gegeben werden, wo es an einem berechtigten Dritten, der den Bestand der Marken anfechten könnte, fehlt: Diese Bestimmung erstreckt sich also nicht auf Marken, welche eine fremde Firma enthalten.

Aus § 10 M. Sch. Ges. folgt, dass den Gewerbetreibenden der Gebrauch einer fremden Firma zur Bezeichnung von Waaren mit Einwilligung der Betheiligten gestattet ist.

Vereinsnachrichten.

Neue Mitglieder.

Auf Grund statutenmässiger Aufnahme traten dem Vereine die nachstehend genannten Herren als ordentliche Mitglieder bei:

Karplus Walter, dipl. Ingenieur, Nürnberg.
Haanen Edmund v., Ingenieur, Maria-Enzersdorf bei Wien.
Excellenz Graf Lajos Batthyány, Grossgrundbesitzer. Mitglied des ungar. Landtages, wirkl. Geheimrath. Präsident der Eisenburger Elektric.-Ges., Ikervár.
Lergetporer Friedrich, kais. Rath, Ober-Inspector der Oesterr. Nordwestbahn, Wien.
Schmidt Paul, Ingenieur, Wien.
Schön S., Bureau-Chef der Fa. Schiff & Co., Schwechat.
Scheichl Eduard, Ober-Ingenieur bei Siemens & Halske, Wien.
Hentze Willy, Ingenieur, Teplitz.
Spatzier Friedrich, Assistent der Oesterr. Nordwestbahn, Wien.

Schluss der Redaction: 30. October 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 46. **WIEN, 12. November 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.
Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 575
Internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin 577
Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 581
Ausgeführte und projectirte Anlagen 582
Patentnachrichten 582
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 583
Vereinsnachrichten 585

Rundschau.

Auf dem internationalen Elektrotechniker-Congress, welcher in Como zu Ehren Volta's unter dem Vorsitze von M. Colombo, Präsidenten der Associazione Electrotecnica Italiana, in der Zeit vom 18. bis 25. September stattfand, und den auch der König und Kronprinz durch ihren Besuch auszeichneten, wurde eine Reihe interessanter Vorträge gehalten, über welche in „Electrical World and Engineer" im Hefte 17 vom 21. October l. J. ein Bericht erschien.

Mairoana Calatabiano hielt einen Vortrag über seine neue Contacttheorie für die Entstehung elektromotorischer Kräfte. Nach seiner Theorie ist zur Erzeugung einer Potentialdifferenz nicht ein unmittelbarer Contact zweier verschiedener Metalle nothwendig; es genügt vielmehr, diese Metalle einander zu nähern oder von einander zu entfernen. Diese Theorie wurde auch durch einen Versuch erwiesen. Der dabei verwendete Apparat hat folgende Einrichtung. Mit einer Achse sind ein Halbcylinder aus Kupfer und ein Halbcylinder aus Zink verbunden, wobei diese Halbcylinder die Mantelfläche eines Cylinders bilden, aber von einander gut isolirt sind. Auf der Achse ist ein zweitheiliger Commutator angebracht, dessen Hälften mit den Halbcylindern verbunden sind. Die Halbcylinder sind in geringem Abstande von zwei fixen coachsialen Halbcylindern aus Kupfer und Zink umschlossen, welche eine äussere Cylinderfläche bilden. Auf dem Commutator schleifen zwei Bürsten, welche mit einem Galvanometer verbunden sind. Wenn die inneren Halbcylinder gedreht werden, so fliesst durch das Galvanometer ein gleichgerichteter Strom von etwa 1 Milliampère. Die E. M. K. entsteht daher durch blosse Annäherung oder Entfernung der aus verschiedenen Metallen bestehenden Halbcylinderflächen. Prof. Pacinotti bemerkte, dass nach den von ihm im Jahre 1875 ausgeführten Versuchen die von Mairoana beobachtete Erscheinung nicht stattfindet, wenn man die Metalle mit Paraffin bestreicht.

Prof. S. P. Thompson besprach die Theorie der magnetischen Bilder und die Anwendung derselben auf die Berechnung von Mehrphasenmotoren.

Prof. Blaserna, der Director des physikalischen Institutes der Universität in Rom, legte eine Abhandlung von Marini über die durch elektrische Bahnen in Laboratorien verursachten magnetischen Störungen vor und empfahl die Annahme eines Vorschlages, dass die Motorwagen von Bahnen, welche sich in der Nähe von wissenschaftlichen Laboratorien befinden, mit Doppeltrolley versehen oder Accumulatorenbetrieb erhalten sollen. Der Antrag gelangte nicht zur Annahme, vielmehr wurde empfohlen, dass die wissenschaftlichen Laboratorien entweder ausserhalb des Bereiches elektrischer Bahnen verlegt werden, oder solche Messinstrumente schaffen und benutzen sollen, welche durch die in der Nähe befindlichen elektrischen Bahnen nicht beeinflusst werden.

Prof. Blaserna hielt einen Vortrag über die Variation des Erdmagnetismus im Alterthume; die diesbezüglichen Forschungen wurden hauptsächlich von Dr. Folgheraiter von der Universität in Rom ausgeführt. Derselbe beobachtete, dass Thonwaaren stets den Magnetismus beibehalten, den sie bei der Erzeugung während des Brennens erlangt haben. Etruskische Vasen und römische Ziegel zeigten übereinstimmend derartige magnetische Erscheinungen, dass aus denselben auf die Beschaffenheit des Erdmagnetismus zur Zeit der Erzeugung derselben geschlossen werden konnte. Um das Jahr 600 nach Gr. d. St. war in Rom und dem mittleren Italien die Richtung der erdmagnetischen Kraft beinahe vertical.*)

Prof. Battelli sprach über Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom mittelst elektrolytischer Gleichrichter. Prof. Grassi über die Berechnung von Dreiphasenstrom-Gleichstrom-Umformern. Prof. Arno über neue Messinstrumente für Dreiphasenstrom, Prof. Lombardi über Condensatoren für industrielle Zwecke und deren Benützung zur Verminderung des Spannungsabfalles in Fernleitungen. Für Condensatoren, welche hohe Spannungen auszuhalten haben, ist Paraffin als Dielectricum am geeignetsten. Mit Unterstützung der Kabelfabrik von Tedeschi & Co. in Turin gelang es Lombardi, das Paraffin in Blätterform herzustellen und einen Condensator von 0·5 Mikrofarad zu verfertigen, welcher 10.000 V aushält; bei so hohen Spannungen ist es vortheilhafter mehrere Condensatoren in Serie zu schalten.

Die Festsetzung einer bestimmten Terminologie im Gebiete der Elektrotechnik wurde auf den Elektrotechniker-Congress in Paris 1900 verschoben.

Prof. Somigliano sprach über die bereits von Volta beobachteten bedeutenden Niveauveränderungen des Como-Sees, welche sich aus den Witterungsverhältnissen nicht erklären lassen, Prof. Chistoni berichtet

*) Es ist nicht klar, wie ein schwacher Magnetismus der Vasen und Ziegel constatirt werden konnte. D. R.

Digitized by Google

über die elektrischen Entladungen am Monte Cimona in den Apenninen, woselbst ein Observatorium errichtet wurde. Prof. Voltena hielt einen Vortrag über Energie, Prof. Lemström über die künstliche Darstellung des Nordlichtes, Prof. Donati über die Stromvertheilung in einem Netze, Prof. Righi über die Absorption des Lichtes in Gasen, welche sich in einem magnetischen Felde befinden, Prof. A. Volta, ein Neffe des grossen Physikers, über das Verhalten verschiedener Stoffe in Bezug auf die X-Strahlen, wenn Temperaturänderungen stattfinden. Prof. Maragoni sprach über die verschiedenen Theorien der Bildung des Hagels, Prof. Cordani über Condensator-Entladungen, Prof. Arno über die Rotation isolirender Scheiben in elektrostatischen Feldern.

Der Congress nahm einen glänzenden Verlauf und hoffen wir über einzelne der berührten Themen später ausführlicher berichten zu können.

In der Zeitschrift „Electrician", London, ist im Hefte vom 9. Juni l. J. ein System der Erzeugung von Mehrphasenströmen von Charles Steinmetz beschrieben. Das Princip dieses Systemes gibt ein neues bewunderungswerthes Beispiel dafür, wie sich die gewöhnlichen Sätze der Planimetrie, indem man die Strecken als E. M. Ke. oder Ströme, die Winkel als Phasenwinkel ansieht, auf die Wechselstromtechnik übertragen lassen. So wie die Eigenschaften eines gleichseitigen Dreieckes als Grundlage dienten für die Scott'sche Umformung von Zweiphasenstrom in Dreiphasenstrom, so bilden die Congruenz-Sätze für Dreiecke und Vielecke, bezw. die Bedingungen, durch welche Dreiecke oder Vielecke vollkommen bestimmt sind, die Grundlage für das Steinmetz'sche System. Wenn zwei Wechselstrommaschinen mit gleicher Periodenzahl und gleicher E. M. K. nicht zwanglläufig gekuppelt, sondern von einander unabhängig sind und in Serie geschaltet werden, so ändern sich bekanntlich die Phasen ihrer E. M. Ke. derart, dass sie einander gerade entgegengesetzt sind, so dass im Serienstromkreise kein Strom fliesst. Schaltet man an diesen Serienstromkreis zwischen den Maschinen einen äusseren Kreis, so geben beide Maschinen an den äusseren Kreis in Parallelschaltung Strom ab. Werden drei unabhängige Maschinen, welche gleiche Periodenzahl und E. M. K. haben, in Serie geschaltet, so müssen sich die Phasen der drei E. M. Ke. so ändern, dass die Summe der drei E. M Ke. jeweilig gleich Null ist. Da nun in der Planimetrie durch drei gleich grosse Seiten ein gleichseitiges Dreieck eindeutig bestimmt ist und die Dreiecksseiten unmittelbar der Grösse nach die E. M. Ke. und der Richtung nach die Phasen derselben darstellen, so müssen die drei durch einen Kurzschluss-Stromkreis in Serie geschalteten unabhängigen Wechselstrommaschinen stets E. M. Ke. haben, welche um je 120° in der Phase verschieden sind. Schaltet man an die Verbindungsstellen der drei Maschinen drei äussere Stromleitungen, so kann von diesen Dreiphasenstrom abgenommen werden. Jede Maschine kann ausserdem für sich nach aussen Zweiphasenstrom abgeben. Ein anderer Fall ergibt sich durch Betrachtung eines gleichschenkelig rechtwinkeligen Dreieckes; bei diesem ist die Hypothenuse $\sqrt{2}$ mal länger als die Katheten. Will man die gleichen Beziehungen in Bezug auf die Phasen von Wechselstrom-Dynamos erzielen, so hat man zwei Dynamos von gleicher E. M. K. und eine dritte von $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ mal grösserer E. M. K. in Serie zu schalten. Der Phasenunterschied der E. M. Ke. der beiden ersten Maschinen muss dann stets gleich 90°, bezw. eine Viertelperiode sein. Es ist nicht nothwendig, dass drei Dynamos in Serie geschaltet werden; es kann eine derselben oder zwei durch Motoren ersetzt werden. In diesem Falle treten an Stelle der E. M. K. der Dynamos die Gegen-E. M. Ke. der Motoren. Auf diese Weise ist es ähnlich wie beim monocyclischen oder starren Systeme möglich, an einer von der Centrale, welche Einphasenstrom liefert, entfernten Stelle, mittelst zweier Motoren Dreiphasenstrom zu erzeugen und ein Dreiphasenstrom-Vertheilungsnetz zu legen. Die beiden Motoren sind in Serie zu schalten und an die beiden Einphasenstromleitungen anzuschliessen; von der Verbindungsstelle der Motoren geht eine dritte Leitung aus, welche mit den beiden Einphasenstromleitungen zusammen das Dreiphasennetz bildet. Die Ausbildung der gewünschten Phasendifferenzen kann durch Regulirung der Erregung der Motoren erzielt werden. Die beiden Motoren müssen dabei nicht unmittelbar, sondern können durch Zwischenschaltung von Transformatoren an das Einphasenstromvertheilungsnetz angeschlossen sein; die Primärkreise der Transformatoren sind in Serie zu schalten und an die beiden Hochspannungsleitungen anzuschliessen; von der Verbindungsstelle der beiden Primärkreise geht die dritte Hochspannungsleitung aus.

Aus der Betrachtung der Bestimmungselemente eines Viereckes ergeben sich die Verhältnisse für vier durch einen Kurzschlusskreis in Serie geschaltete Dynamos von gleicher E. M. K. Durch vier gleiche Seiten ist ein Viereck (Rhombus) noch nicht bestimmt; wenn jedoch noch die Bedingung erfüllt werden muss, dass zwei Seiten einen rechten Winkel einschliessen, oder dass die aufeinander senkrecht stehenden Diagonalen gleich gross sind, so muss das Viereck (Rhombus) ein Quadrat sein. Schaltet man demnach die vier Dynamos durch einen Kurzschlusskreis in Serie und schaltet man in die Diagonalen des so gebildeten Dynamo-Viereckes die Wickelungen eines Zweiphasenstrom-Inductions-Motors, so müssen die E. M. Ke. der vier Dynamos in den Phasen durch die vier Seiten eines Quadrates repräsentirt sein, weil die in die Diagonalen geschalteten Wickelungen des Motors gleich grosse Gegen-E. M. Ke. liefern, welche einen Phasenunterschied von 90° haben, also die Diagonalen des dem ganzen Aggregate entsprechenden Rhombus gleich gross sind.

Eine der interessantesten Kraftübertragungsanlagen ist die in diesem Jahre zwischen dem Snoqualmie Fall und den Städten Seattle und Tacoma in Amerika in Betrieb gesetzte Anlage, welche in „Electrical World" beschrieben ist. Die Anlage ist durch die Verwendung der hohen Betriebsspannung von 29.000 *V*, durch die Verwendung von Aluminiumdrähten als Fernleitungen, endlich durch die Anlage des Maschinenhauses in der Tiefe unter der Flusssohle bemerkenswerth. Die Entfernung von Snoqualmie Fall nach Seattle beträgt 49·7 *km*, die nach Tacoma 72·7 *km*. Der Fall hat eine Höhe von 81 *m*; gegenwärtig kann man in der Anlage 14.000 *PS* ausnützen. Doch kann man mehr als die doppelte Leistung entnehmen, eventuell durch Errichtung von Stauanlagen an den oberhalb befindlichen Seen continuirlich 100.000 *PS* entnehmen. In einer Entfernung von 60 *m* oberhalb des Falles ist ein 78 *m* tiefer Schacht im Flussbette errichtet worden, welcher im Lichten 3 *m* × 7·5 *m* weit ist; die aus Cement bestehenden Schachtwände sind 1·8 *m* dick. Der Schacht enthält einen Aufzug und mündet in einen 60 *m* langen, 12 *m* breiten und 9 *m* hohen im Fels

Digitized by Google

gelegenen Raum, welcher als Maschinenhaus dient. Am oberen Ende des Schachtes befindet sich die Schleusse für den Wassereinlass; dieses gelangt in ein 2·25 *m* weites, im Schachte geführtes Stahlrohr, welches im Maschinenhause mit einem horizontalen, 42 *m* langen, auf 24 *m* Länge 3 *m* breiten, im restlichen Theile etwas schmäleren Stahlbehälter in Verbindung steht. Aus diesem Behälter kann man das Wasser durch fünf Rohre ausströmen lassen und dadurch fünf Turbinen treiben. In einem gemeinschaftlichen Canale strömt das Wasser zur Unterseite des Falles ab. Vier Turbinen dienen zum Antriebe je einer 1500 *KW* Westinghouse Dreiphasenstrom-Maschine, welche Strom von 45 ∼ und 1000 *V* Spannung liefern. Von dem im Maschinenhause befindlichen Schaltbrett sind die Leitungen zu dem am Flussufer gelegenen Transformatorenhaus geführt, in welchem die Spannung auf 29.000 *V* erhöht wird. Sowohl nach Seattle als auch nach Tacoma sind je zwei Dreiphasenstromleitungen geführt: auf einer Strecke von 30 *km* laufen die Stromleitungen in 12 *m* Distanz parallel. Die nach jeder der beiden Städte geführten sechs Fernleitungsdrähte sind auf einem Gestänge geführt. Die Isolatoren aus Porzellan haben dreifache Glocke. 17 *cm* Höhe und 10 *cm* Durchmesser; dieselben sind auf hölzerne paraffinirte Dorne aufgeschraubt. Die Spannweite der Aluminiumleitungen beträgt auf der Linie nach Seattle im Mittel 33, auf der Linie nach Tacoma 45 *m*; die Dicke der Drähte ist Nr. 1 und 2 der B. S. Lehre. In den Unterstationen in Seattle und Tacoma wird der Strom einerseits auf 2000 *V* transformirt, um ein Vertheilungsnetz zu speisen, andererseits auf 330—350 *V* Niederspannung und mittelst rotirender Umformer in Gleichstrom von 550—600 *V* transformirt, welcher zum Betriebe elektrischer Bahnen dient. *S.*

Die Internationale Motorwagen-Ausstellung in Berlin.*)

(Schluss.)

Die von der Motorfahrzeug- und Motoren-Fabrik Berlin Actiengesellschaft in Marienfelde bei Berlin ausgestellten Elektromobilen, Type Columbia — ein Phaëton für drei Personen, ein Vier-

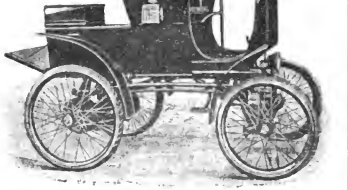


Fig. 5.

sitzer und zwei kleine Victoriawagen — zeichnen sich sowohl durch gefällige Form, wie zweckentsprechende Construction aus.

*) Aus dem Berichte im „Elektrotechnischer Anzeiger", Berlin.

Der zweisitzige Phaëton (Fig. 5) ist mit einem ca. 2 *PS*-Elektromotor ausgerüstet, welcher von einer 400 *kg* schweren Accumulatorenbatterie (44 Zellen) Strom erhält. Der Motor ist für 20 *A* und 75 *V* construirt; sein Gewicht beträgt ca. 65 *kg*, das Gewicht des ganzen Wagens ca. 1100 *kg*. Die Batterie besitzt eine Capacität von 70 Ampèrestunden; Steigungen bis zu 15% gestattet der Motor ohne Ueberlastung zu nehmen. Ausser durch Handhabung einer elektrischen Kurzschlussbremse kann der Wagen auch durch zwei Bandbremsen, welche auf die Hinterräder wirken, auf eine Wagenlänge zum Stehen gebracht werden. Mit einer Ladung ist das Elektromobil imstande, eine Weglänge bis 60 *km* zurückzulegen. Die grosse Beweglichkeit des Wagens

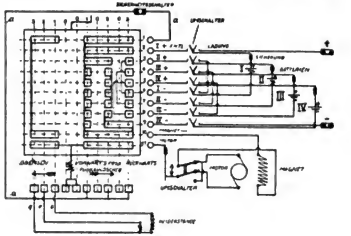


Fig. 6.

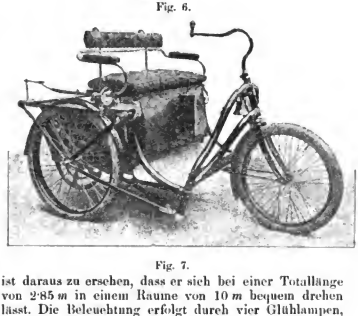


Fig. 7.

ist daraus zu ersehen, dass er sich bei einer Totallänge von 2·85 *m* in einem Raume von 10 *m* bequem drehen lässt. Die Beleuchtung erfolgt durch vier Glühlampen, welche gesondert von jedem Theil der in vier Theile getheilten Batterie Strom erhalten und daher gleichzeitig durch ihr helleres oder dunkleres Brennen den Zustand der betreffenden Batterietheile anzeigen. Der an der linken Seite befindliche Controllerhebel gestattet, dem Wagen drei Geschwindigkeitsstufen von 5—22 *km* zu ertheilen. In Fig. 6 ist das Schaltungsschema des Controllers mit den Batterien und dem Motor mit Ausnahme der Leitungsverbindungen mit dem Volt- und Ampèremeter, der Glocke und den Glühlampen dargestellt.

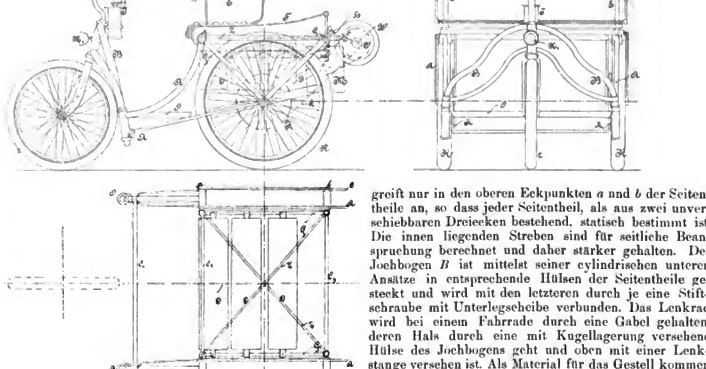
Durch Drehen der Contactwalze nach der einen Richtung finden die Geschwindigkeitsänderungen, nach der anderen Richtung die Bremsung statt.

Digitized by Google

Durch einen zweipoligen Umschalter wird der Strom im Anker umgekehrt, damit der Wagen vor- oder rückwärts läuft. Die vier Batterien zu je 11 Zellen werden durch Umschlagen der Hebelumschalter entweder zur Entladung mit den Bürsten 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder sämmtlich hintereinander geschaltet, auf Ladung mit zwei Stöpselklemmen verbunden, welche für verschieden grosse Stöpsel eingerichtet sind, um eine Verwechslung der Pole zu verhindern. Die von Bürste 1 ausgehende Leitung *a* steht durch einen Sicherheitsschalter mit einem Funkenlöscher in Verbindung.

Bau des Untergestelles, wie durch Anwendung von Primärelementen aus.

Das Constructionsprincip dieses Wagens ist aus der Fig. 8 ersichtlich. Zwei fahrradrahmenähnliche Seitentheile *A* sind durch Stangen e_2 und e_3 (e_1 ist entbehrlich) und durch den vorderen Jochbogen *B* mit einander verbunden. Die Seitentheile *A* umfassen je ein Trichrad nebst Kettenrad, welche sich, fest mit einander verbunden, mittelst Kugelnabe um eine kurze, beiderseits gefasste Achse drehen. Das Gewicht der zu befördernden Personen, sowie der Batterie nebst Motor



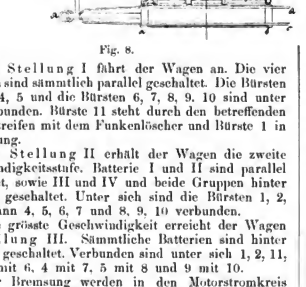


Fig. 8.

Bei Stellung I fährt der Wagen an. Die vier Batterien sind sämmtlich parallel geschaltet. Die Bürsten 1, 2, 3, 4, 5 und die Bürsten 6, 7, 8, 9, 10 sind unter sich verbunden. Bürste 11 steht durch den betreffenden Contactstreifen mit dem Funkenlöscher und Bürste 1 in Verbindung.

Bei Stellung II erhält der Wagen die zweite Geschwindigkeitsstufe. Batterie I und II sind parallel geschaltet, sowie III und IV und beide Gruppen hinter einander geschaltet. Unter sich sind die Bürsten 1, 2, 3, 11, dann 4, 5, 6, 7 und 8, 9, 10 verbunden.

Die grösste Geschwindigkeit erreicht der Wagen bei Stellung III. Sämmtliche Batterien sind hinter einander geschaltet. Verbunden sind unter sich 1, 2, 11, dann 3 mit 6, 4 mit 7, 5 mit 8 und 9 mit 10.

Zur Bremsung werden in den Motorstromkreis zwei verschieden grosse Widerstände eingeschaltet, bezw. der Motor kurz geschlossen.

Das von A. Krüger-Berlin nach den Patenten des Ingenieurs W. A. Th. Müller hergestellte Dreirad „Elektra“ (Fig. 7) zeichnet sich sowohl durch den

greift nur in den oberen Eckpunkten *a* und *b* der Seitentheile an, so dass jeder Seitentheil, als aus zwei unverschiebbaren Dreiecken bestehend, statisch bestimmt ist. Die innen liegenden Streben sind für seitliche Beanspruchung berechnet und daher stärker gehalten. Der Jochbogen *B* ist mittelst seiner cylindrischen unteren Ansätze in entsprechende Hülsen der Seitentheile gesteckt und wird mit den letzteren durch je eine Stiftschraube mit Unterlegscheibe verbunden. Das Lenkrad wird bei einem Fahrrade durch eine Gabel gehalten, deren Hals durch eine mit Kugellagerung versehene Hülse des Jochbogens geht und oben mit einer Lenkstange versehen ist. Als Material für das Gestell kommen nur gezogene Stahlrohre in Anwendung.

In dem Raum zwischen beiden Seitentheilen, der durch keinerlei Gestelltheile eingeschränkt ist, befindet sich ein kastenförmiges, mit Aluminiumblech bekleidetes Gitterträger-Gerüst an den Verbindungsstangen hängend, welches die Batterie und den Motor aufnimmt. Der Motor ist auf federnd gelagerten Bolzen aufgehängt, ebenso die Batteriekasten. Der Sitz ruht auf geschweiften Federn, die am hinteren Ende gestützt sind und sich um die vordere Aufhängung drehend, nach vorn zusammen mit dem Sitz überlegen lassen, sodass dadurch der Sitz hochgeklappt und die Batterie bequem zugänglich wird.

Der Motor treibt mit einer Uebersetzung von 1:5 eine Vorgelegewelle mit Differentialgetriebe an. Die Enden der Vorgelegewelle stehen mittelst beweglicher Kupplungen mit den Achsen der an den Seitentheilen verschiebbar angeordneten kleinen Kettenräder in Verbindung. Die Uebersetzung der Kettenräder ist 1:4.

Der Controller ist in der Mitte vor dem Sitz angebracht, kann aber auch unter dem Sitz mit einem seitlich angeordneten Stellhebel untergebracht werden. Mit dem Controller lassen sich fünf verschiedene Fahrtgeschwindigkeiten sowie Bremsung und Rückwärtsgang

Digitized by Google

einstellen. Der Motor selbst ist mit einer Nebenschlusswickelung und einer gesonderten Hauptstromwickelung versehen und die Zellen der Batterie lassen sich zur Hälfte parallel schalten, sodass die verschiedenen Geschwindigkeiten durch folgende Schaltungen erreicht werden:

1. Batteriehälften parallel, Nebenschluss eingeschaltet, Hauptstromwickelung vor dem Anker zur Erhöhung des Drehmomentes beim Anfahren.
2. Batteriehälften hinter einander, sonst ebenso.
3. Hauptstromwickelung zur Hälfte abgeschaltet.
4. Reine Nebenschlussschaltung.
5. Desgleichen mit geschwächtem Felde.

Die Anwendung von Primärelementen zur Erzeugung grösserer Strommengen an Stelle von Accumulatoren hat man bisher und mit ziemlicher Uebereinstimmung für unwirthschaftlich und lästig gehalten. Der Erfinder des Dreirades „Elektra“ ist anderer Ansicht und weiss zur Bekräftigung derselben folgende Argumente anzuführen:

„Die Primärelemente machen den Benutzer unabhängig von Ladegelegenheit und Ladezeit; ja man kann sogar Ersatzmaterial im Wagen mitführen, so dass die erschöpfte Batterie in ca. 15 Minuten wieder betriebsfähig sein kann. Es sind dies 24 galvanische Primärelemente mit regenerirbaren, positiven Elektroden (D. R.-P. Nr. 93.427 des Ingenieurs Rothmund in Wien), welche den Elektrolyt (vielleicht Magnesiumsulfat?) in concentrirter Form in den Platten selbst enthalten, so dass die Batterie nur mit Wasser gefüllt zu werden braucht. Das Material der Elektroden ist Zink und Bleisuperoxyd. Die offene Spannung beträgt pro Zelle 2·5 bis 2·6 *V*, die mittlere Entladungsspannung bei hoher Stromdichte ist 2·3 *V* pro Zelle. Die Batterie von 80 *kg* Gewicht, welche der Handlichkeit wegen in zwei Kästen von je 40 *kg* untergebracht ist, enthält 2400 Wattstunden. Das Gewicht des betriebsfähigen Wagens ist 220 *kg*. Zur Beförderung von zwei Personen mit 15 *km* Geschwindigkeit verbraucht der Motor ca. 7000 *W*, so dass die Batterie für ca. 50 *km* ausreicht. Nach Entladung wird das Wasser aus der Batterie abgelassen, die positiven Platten werden ausgewechselt, und nach Aufgiessen von frischem Wasser kann die Fahrt sogleich fortgesetzt werden. Der Consument sammelt die entladenen Superoxydplatten und tauscht sie gelegentlich in den einzurichtenden Niederlagen durch Zahlung einer Regenerirgebühr gegen regenerirte Platten um und kann sich den für seine Fahrten nothwendigen Plattenvorrath im Hause halten. Da die Regenerirung nach einem eigenen Verfahren leicht ausführbar ist, so stellen sich die Betriebskosten einschliesslich des Zinkverbrauches theoretisch auf nur $3^1/_4$ Pfg. pro 1 Personenkilometer; da man aber nicht überall auf guten Wegen fährt, so wird dieser Werth sich in der Praxis etwas höher stellen, dürfte aber 5 Pfg. kaum überschreiten.“

Auf Grund dieser Angaben lässt sich berechnen, dass die Capacität der Elemente pro Kilogramm Zellengewicht etwa 13 Ampèrestunden oder bei einer mittleren Entladungsspannung von 2·3 *V* ca. 30 Wattstunden beträgt, ein Werth, der auch von den Blei-Accumulatoren erreicht wird. Ueber die Unterhaltung der Elemente liegen keine Angaben vor, es ist jedoch zu bemerken, dass die von anderer Seite mit Bleisuperoxyd-Zink-Elementen gemachten Erfahrungen nicht sehr ermuthigend gewesen sind. Vielleicht ist es jedoch der Firma gelungen, Elemente mit besseren Eigenschaften zu construiren, und dann dürfte es im eigenen Interesse derselben liegen, mit der Veröffentlichung ihrer Entdeckungen, welche eine Revolution im Accumulatorenbau hervorrufen würde, nicht zu zögern.

Auffällig ist ein von der Actiengesellschaft Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. im Verein mit der Wagenfabrik C. Stoll in Dresden ausgestellter siebensitziger Americain-Wagen durch seine eigenartige Lenkvorrichtung. Die Ausführung derselben soll gewissermassen eine Combination des Lenkprincipes bei von Pferden gezogenen Wagen mit demjenigen, welches bei Fahrrädern üblich ist, bilden.

Es ist bekannt, dass bei allen Fuhrwerken, die von Thieren gezogen werden, die hintere Achse mit dem Wagen fest verbunden ist, derart, dass die beiden Hinterräder jedes für sich um die Endzapfen der Aebse drehbar sind, während die Vorderachse mit dem Wagen nur durch einen runden Zapfen, den sogenannten Schlussnagel, verbunden wird, der an der Mitte der Achse angebracht ist, und vermittelst dessen sich die Vorderachse hin und her lenken lässt. An dieser Vorderachse sind für gewöhnlich die Zugstränge und die dem eigentlichen Lenken in der genannten Weise dienende Deichsel befestigt.

Dieses Princip, nach welchem die Achse, auf welche der Zug wirkt, gewendet, bezw. gelenkt wird und das erfahrungsgemäss grosse Sicherheit bietet, ist bei dem Wagen genannter Firmen zur Anwendung gebracht. Im Gegensatz zu einigen anderen Ausführungen befindet sich der motorische Antrieb nicht an den Hinterrädern, sondern auf der dreh- und lenkbaren Vorderachse. Es sind zwei Motoren vorhanden, deren jeder unabhängig vom anderen mit doppelter Uebersetzung ein Rad antreibt, so dass ohne Nachtheil die Geschwindigkeit der beiden Räder verschieden ausfallen kann, was beim Durchfahren von Curven bekanntlich nothwendig ist.

Das Princip der Fahrrad-Lenkung ist insofern mit zur Anwendung gebracht, als die Lenkstange direct ohne Uebersetzung mit genannter lenkbaren Vorderachse verbunden ist. Dadurch ist die grösste Beweglichkeit der Lenkung gesichert und man kann ohne weiteres überblicken, in welcher Richtung die Räder in jedem Augenblick gerichtet sind. Diese letztgenannte Anordnung ist der Firma C. Stoll gesetzlich geschützt. Die Lenkung soll auf festem Boden eine so plötzliche Schwenkung und Wendung wie bei Fahrrädern gestatten.

Von Fiedler & Jaekel in Berlin wurde ein eleganter Wagen hergestellt, der mit einem Elektromotor, System Lundell, von 123 *kg* Gewicht versehen war. Der Wagen ist leicht lenkbar (es lassen sich Curven von ca. 1·5 *m* Radius durchfahren) und auch starke Steigungen konnten mühelos genommen werden; verhältnismässig bedeutend ist auch die Capacität der von genannter Firma ebenfalls hergestellten Batterie.

Als einziges Exemplar seiner Gattung befand sich der in Fig. 9 abgebildete von der Giesserei und Maschinenfabrik Oggersheim Paul Schütze in Oggersheim in der Pfalz hergestellte Lastwagen von 200 Centner Tragfähigkeit auf der Ausstellung.

Der Wagen besteht im Wesentlichen aus dem drehbaren Vordergestell und aus der Pritsche (Plattform), deren Längsträger als Hohlräume ausgebildet sind und so einen sicheren und geschützten Raum für die Accumulatoren bieten. Letztere sind nach Abnahme

Digitized by Google

eines wasserdichten Holzdeckels von oben sofort zugänglich und kann man ohne Mühe stets die einzelnen Verbindungen der Zellen u. s. w. beobachten. Diese Art der Unterbringung der Batterie (D. R.-M.) ermöglicht es, dem Wagen eine gefällige Form zu geben. Die Pritsche ist an ihrem Hintertheil auf Federn gelagert, welche direct mit der Achse und den Rädern verbunden sind, während der vordere Theil derselben auf dem lenkbaren Vorderradgestell aufliegt, dessen Räder ebenfalls gefedert sind. Die Verbindung der Wagenplattform mit dem Vorderradgestell ist durch einen Spurzapfen mit Kugellager hergestellt und gestattet diese Art der Construction, das Vorderradgestell leicht in jede gewünschte Lage zu bringen, was vom Sitze des Wagenführers aus mittelst des Steuer- oder Lenkrades geschieht. Dadurch, dass die Vorderräder angetrieben werden und in jede schräge Lage zur Längswagenachse gebracht werden können, ist es möglich, die kleinsten Curven zu durchfahren und im Bogen gleich dem Radstande zu wenden.

Die Stromkosten sollen sich für einen Wagen von 100 Centner Tragkraft bei einem Preis von 16 Pf. für die Kilowattstunde auf etwa 11 Pf. pro Kilometer stellen.

Die Elektromobile, System Egger-Lohner[*] welche von der Vereinigten Elektricitäts-Actiengesellschaft in Wien in Verbindung mit der kaiserl. und königl. Hof-Wagenfabrik Jakob Lohner & Co. in Wien gebaut werden, wurden bereits im Hefte 44, S. 552 besprochen.

Von der Allgemeinen Betriebs-Actiengesellschaft für Motorfahrzeuge in Köln ist ein sehr elegantes Coupé für zwei bis drei Personen und eine Victoria für vier Personen nach dem System Krieger-Paris*) ausgestellt worden. Zwei kleine Compound-Elektromotoren von je 3000 *W* bei 95 *V* und einem Gewichte von 60 *kg* treiben durch einfache Zahnradübersetzung im Verhältnis von 1:16·5 die beiden Vorderräder an; dieselben sind zur Lenkung in bekannter Weise mit Gelenken versehen. Zum Bremsen

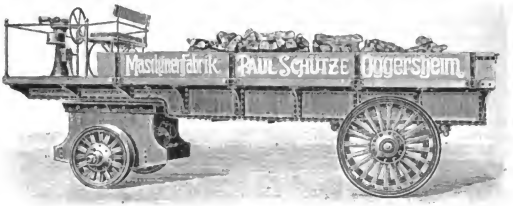


Fig. 9.

Ferner ist am Vorderradgestell der Elektromotor und das von diesem getriebene Planetenradgetriebe eingebaut, welch' beide Theile staubdicht abgeschlossen sind. Die Kraft wird durch die getheilte Welle des Planetenradgetriebes einzeln durch Ketten auf jedes Laufrad übertragen. Die Inbetriebsetzung des Wagens geschieht durch einen Anlasser (Controller), welcher seinen Platz links vom Sitze des Führers hat. An dem Anlasser ist eine Scala angebracht, welche die zum Vorwärtsfahren, Rückwärtsfahren und Anhalten nöthigen Marken enthält. Durch günstige Vertheilung des Gewichtes auf die Vorderräder ist die nöthige Reibung auf der Erde und die dadurch bedingte hohe Zugkraft vorhanden, so dass selbst bei schlechtem Boden der Wagen sicher anzieht.

Die Accumulatoren-Batterie, System der Accumulatoren-Werke Colonia Leffer & Co. in Köln, besteht aus 60 Zellen und besitzt eine Capacität von 200 Ampèrestunden bei drei- bis vierstündiger Entladung. Zum Betrieb dient ein Hauptschlussmotor von 7 *PS* bei 1200 Umdrehungen und einem Gewicht von 350 *kg*, welcher 25% bei Steigungen mehr leisten kann. Die Geschwindigkeit des Wagens beträgt normal 7 *km* in der Stunde und soll mit einer Ladung der Batterie ein Weg von ca. 30 *km* zurückgelegt werden können. Der Controller lässt drei Geschwindigkeitsstufen zu und werden hierzu die vier Batterien parallel, dann in zwei Gruppen hintereinander und zuletzt sämmtlich hintereinander geschaltet. Die Rückfahrt erfolgt mit der zweiten Geschwindigkeitsstufe.

der Wagen dient eine elektrische Kurzschlussbremse und eine Pedalbremse, welche vermittelst Seile auf zwei an den beiden Hinterrädern angebrachte Scheiben einwirken. Die Accumulatoren-Batterie von 44 Zellen mit einer Capacität von 136 Ampèrestunden bei 27 *A* Stromstärke und mit einem Gewichte von 450 *kg* ist unter dem Sitz des Wagenführers und dem Vordersitz untergebracht.

Zur Ueberwachung der Batterie dient ein gemeinsames Volt- und Ampèremeter mit doppelter Scala. System Weston. Das Coupé wiegt 1640 *kg*, die Victoria 1580 *kg* einschliesslich Wagenführer. Mit dem Controller lassen sich sechs Geschwindigkeitsstufen erzielen.

1. Stufe. 5—6 *km* Geschwindigkeit. Die Batterie ist in zwei Gruppen (zu je 22 Zellen) parallel, die Motoren sind hintereinander geschaltet. Umdrehungszahl der Motoren 600.

2. Stufe. 8—10 *km* Geschwindigkeit. Batterie und Motoren sind wie vorher geschaltet, die Nebenschlusswickelungen sind ausgeschaltet. Umdrehungszahl der Motoren 900.

3. Stufe. Geschwindigkeit 11—12 *km*. Die Accumulatoren und Motoren sind hintereinander geschaltet. Umdrehungszahl 1200.

*) „L'Eclairage Electrique" 1898, Bd. XVII, Nr. 40, S. 16. — „Le Chauffeur" 1898, Nr. 44, S. 384. — „E. T. Z." 1898, Heft 37, S. 622.

Digitized by Google

4. Stufe. Accumulatoren und Motoren wie vorher, aber Nebenschlusswickelungen ausgeschaltet. Umdrehungszahl 1600.

5. Stufe. 20 *km* Geschwindigkeit. Sämmtliche Zellen sind hintereinander geschaltet. Die Anker- und Hauptschlusswickelungen sind hintereinander und mit den hintereinander geschalteten Nebenschlusswickelungen parallel geschaltet. Umdrehungszahl 2050.

6. Stufe. 25 *km* Geschwindigkeit. Schaltung wie vorher, nur die Nebenschlusswickelungen sind ausgeschaltet. Umdrehungszahl 2550.

Die Geschwindigkeit lässt sich also in sehr weiten Grenzen ändern; ob dies in solchem Masse nothwendig ist, erscheint noch zweifelhaft.

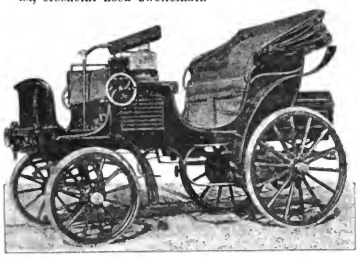


Fig. 10.

Die bekannte Wagenbauanstalt Kühlstein in Charlottenburg hatte ausser einem Cab Jeantaud eine Victoria für vier Personen (Fig. 10) und eine Mailcoach ausgestellt. Die Accumulatoren befinden sich bei der Victoria unter dem Sitze des Wagenführers und hinter dem Wagenkasten, die Hinterräder werden durch zwei Elektromotoren der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft angetrieben. Die Zahnradgetriebe sind verkapselt und laufen in Oel. Die Lenkung der beiden mit Gelenk versehenen Vorderräder und die Geschwindigkeitsänderung erfolgt nach dem System Vollmer nach Art der Fahrräder von einer einzigen in der Längsachse des Wagens verschiebbaren Lenkstange aus. Diese Stange bildet einen zweiarmigen Hebel, dessen kürzerer Arm mit den Zugstangen der Vorderräder verbunden ist, während an dem längeren Arm eine Stange befestigt ist, welche den Hebel des Controllers bethätigt. Drückt der Wagenführer die Lenkstange nach vorwärts, so bewegt sich der Wagen in sympathischer Weise in der Richtung nach vorwärts, und zwar wird die Geschwindigkeit um so grösser, je weiter die Lenkstange nach vorn gedrückt wird; umgekehrt wird beim Anziehen der Lenkstange das Fahrzeug zunächst gebremst und läuft beim weiteren Zurücklegen der Lenkstange rückwärts. Wie es scheint, besitzt diese combinirte Vorrichtung den Vorzug vor den anderen Systemen, dass der Wagenführer seltener einen Irrthum begehen und vielleicht häufiger nur eine Hand gebrauchen wird.

Zwei- und viersitzige Phaëtons und mehrere Geschäftswagen wurden von Heinrich Scheele*) in Köln ausgestellt.

*) Vergl. „Elektr. Anz." 1899, S. 1045.

Bei den leichten Wagen treibt ein 3 *PS*-Motor von Ernst Heinr. Geist in Köln-Zollstock, welcher für Automobilzwecke besonders leicht construirt ist, durch einfache Stirnrad-Uebersetzung die Hinterachse an, auf welcher ein Rad lose läuft. Vorder- und Hinterwagen sind durch ein Stahlrohrgestell verbunden, welches auf unebenem Terrain infolge eines doppelten Gelenkes jeden einseitigen Stoss vom Kasten abhält.

Bei den schweren Wagen sitzt der Motor auf der Hinterachse fest und wirkt mittelst Kammräder auf ein Differentialgetriebe, welches wiederum durch zwei kleine Stirnräder zwei an den Wagenrädern angebrachte Zahnradkränze mit Innenverzahnung antreibt.

Der Antrieb der Geschäftswagen erfolgt in gleicher Weise, nur erfolgt die Uebertragung auf die Hinterräder durch Ketten.

Die Räder der Luxuswagen laufen sämmtlich auf Vollgummi-Pneumatik- oder amerikanische Schlauchreifen, während für die Räder der Geschäftswagen Eisenreifen verwendet worden sind, doch befinden sich hier die Accumulatoren in federnden Kasten. Die Accumulatoren der Wagen sind von Gottfried Hagen in Kalk bei Köln geliefert worden, mit welchen ohne Nachladung auf ebenem Terrain eine Weglänge von 100 *km* erreicht worden ist. Hervorzuheben ist, dass die Accumulatoren so geschickt untergebracht sind, dass sie kaum zu bemerken sind und die äussere Form der Wagen eine sehr elegante ist.

Ueber die sehr sinnreiche Construction des elektrischen Omnibusses mit Lenkrädern von Siemens & Halske Actiengesellschaft*) und diejenige des Wagens der Berliner Maschinenfabrik Henschel & Co.**) ist bereits berichtet worden.

Aus der Beschreibung dieser verschiedenen Systeme ergibt sich, dass der bei weitem grösste Theil der ausgestellten Vehikel bereits einen recht hohen Grad der Vollendung sowohl in mechanischer wie in elektrischer Beziehung erreicht und sich das Elektromobil einen Platz in der Industrie erobert hat. Der weitere Ausbau dieses neuen Industriezweiges befindet sich hauptsächlich in der Hand der Accumulatoren-Fabrikanten, deren Aufgabe es bleiben muss, leichte, möglichst haltbare und nicht zu theure Accumulatoren herzustellen. Die bisher erreichten Ergebnisse lassen hoffen, dass auch diese Aufgabe zufriedenstellend gelöst werden wird.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Sonderbare Anwendung des elektrischen Stromes. Vor Kurzem hatte man in Chicago eine Aenderung des Stiegenhauses in einem grossen Hôtel vorzunehmen. Zu diesem Zwecke wären 6 starke T-Träger, jeder von ca. 0·5 *m* Höhe und 25 *mm* Stärke zu durchschneiden gewesen. Die Stelle war aber schwer zugänglich und man sann auf ein Auskunftsmittel. Wie wir der diesbezüglichen Mittheilung des Patent-Anwaltes J. Fischer in Wien entnehmen, entschloss man sich, den elektrischen Strom zu Hilfe zu nehmen. Man benützte eine Spannung von 120 *V*; den einen Pol verband man mit den betreffenden Träger, den anderen Pol mit einem Kohlenstift von 4 *cm* Durchmesser, mittelst dessen man den Lichtbogen auf die Schneidefläche spielen liess. In sechs Stunden waren alle Träger durchschnitten.

Die **Zerstörung einer Brücke durch Elektricität** ist kürzlich bei Chuton im Territorium Indiana, Amerika, ausgeführt. Es handelte sich nach einer Mittheilung des Berliner Patent-Bureau Gerson & Sachse um eine hölzerne Brücke, die auf

*) „E. A." 1899, S. 2149.

**) „E. A." 1899, S. 2020.

Digitized by Google

steinernen Pfeilern ruhte, und vor allem darum, den Abbruch der Brücke innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu ermöglichen. Natürlich hätte man Dynamit benützen können, aber die Explosion hätte die Pfeiler erschüttert oder beschädigt, und wenn man die Brücke angezündet hätte, so würde das Mauerwerk ebenfalls gelitten haben. Ein Elektriker ermöglichte es, die Holzconstruction schnell abzubrechen, ohne die Pfeiler zu beschädigen. Jede Spannweite der Brücke war aus neun Bindern zusammengesetzt, deren jeder aus drei Balken bestand. Wenn man diese 27 Hölzer gleichzeitig abschneiden würde, so wäre die ganze Holzconstruction einer Spannweite in demselben Augenblicke ins Wasser gefallen. — Dies wurde vorzüglich vermieden, indem die Balken mit blanken Drahtschleifen durchgebrannt wurden, die man mit dem elektrischen Strome erhitzte. Unten an jede Drahtschleife hatte man ein Gewicht von 5 Pfund gehängt, das an einem Isolator befestigt war. Dieses Gewicht zog den glühenden Draht durch den Balken bei Anwendung eines Stromes von 50 V Spannung. In einer Stunde und 40 Minuten war ein Brückenbogen soweit durchgebrannt, dass er zusammenfiel. Eine Untersuchung zeigte, dass alle Balken in derselben Weise eingeschnitten waren, 5 Zoll oben und 3 Zoll an den Seiten. Der Schnitt war scharf und das Holz glatt gebrochen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Trautenau. (Elektrische Bahnen im Riesengebirge.) Wie die „Bohemia" mittheilt, beabsichtigt ein Consortium österreichischer und reichsdeutscher Capitalisten im Riesengebirge den Bau eines grossen Localbahnnetzes, für welches mit theilweiser Benützung der vorhandenen Wasserkräfte der elektrische Betrieb in Aussicht genommen ist. Mit den technischen Vorarbeiten wurde das Prager Ingenieur-Bureau Köhler und Rapnal betraut.

Wien. (Elektrische Strassenbahnen. Theilstrecke: Hintere Zollamtsstrasse bis Landstrasse Hauptstrasse, von der Radetzkystrasse durch die Hintere Zollamtsstrasse, Invalidenstrasse, Heumarkt, Schwarzenbergplatz bis Wiedner Hauptstrasse; Anordnung der Tracenrevision, Stationscommission und politische Begehung.) Das vom Magistrate der Haupt- und Residenzstadt Wien vorgelegte Detailproject der Wiener elektrischen Strassenbahnen, und zwar der Theilstrecke Hintere Zollamtsstrasse bis Landstrasse Hauptstrasse der Linie Nr. 36, von der Radetzkystrasse durch die Hintere Zollamtsstrasse, Invalidenstrasse, Heumarkt, Schwarzenbergplatz bis Wiedner Hauptstrasse wurde entsprechend befunden und an die k. k. Statthalterei mit dem Auftrage übermittelt, die Tracenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung vorzunehmen. Gleichzeitig wurde die k. k. Statthalterei ermächtigt, für das ganze begangene Project, resp. für einzelne Theilstrecken desselben bei anstandslosem Commissionsergebnisse den Bauconsens im Namen des k. k. Eisenbahn-Ministeriums zu commissione zu ertheilen.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe. Deutsche Patentanmeldungen.*)

21. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. — Doctor Ernst Andreas, Dresden. 18./3. 1899.
„ Selbstunterbrecher. — Thomas Burton Kinraide, Jamaica. 11./7. 1898.
„ Sammlerelektrode. — Kölner Accumulatoren-Werke Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. 26./7. 1898.
35. Elektrischer Thürverschluss für Fahrstuhlschächte. — Franz Titze, Laurahütte, O. S. 24./3. 1899.
12. Verfahren zur elektrolytischen Behandlung von Nichtelektrolyten. — C. F. Boehringer & Söhne, Waldhof b. Mannheim und Dr. Carl Messinger, Budapest. 3./10. 1898.
21. Vorrichtung zum Anrufen einer beliebigen Stelle von mehreren an eine Schleifenleitung angeschlossenen Stellen in Telegraphen- oder Fernsprechleitungen. — Alexander Timothy Brown, Syracuse. 13./6. 1898.
21. Telegraphirsystem ohne fortlaufende Leitung. — Dr. Ferdinand Braun, Strassburg, i. E. 12./7. 1898.
„ Füllmasse zum Aufsaugen des Elektrolyten bei galvanischen Primär- und Secundärbatterien. — Chemische Fabrik vorm. Goldenberg Geromont & Co., Winkel, Rheingau. 4./2. 1899.
„ Gesprächszähler; Zus. z. Pat. 104.885. — Heinrich Eichweder, Berlin. 12./5. 98.
„ Elektrisirmaschine. — Dr. Richard Eisenmann, Berlin. 18./6. 1898.
„ Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Entladungen. — Thomas Burton Kinraide, Jamaica-Plain. 20./3. 1899.
„ Schaltungsweise zur Ladung und Entladung von Sammlern mit selbstthätiger Unterbrechung durch Gasdruck. — Dr. Christian Ulrich Emil Petersen, Kopenhagen. 11./7. 1898.
„ Anordnung zur Correction der durch die Verwendung von Strom- und Spannungstransformatoren bei dynamometrischen Arbeitsmessungen hervorgerufenen Phasenverschiebung. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 12./10. 1898.
„ Verfahren zum Telegraphiren zwischen zwei durch ein Vermittlungsamt mit einander verbundenen Fernsprechstellen. — Alf Sinding Larsen, Fredrikswärn, Norwegen. 11./2. 1899.
„ Schaltungsanordnung zum Ausgleichen von bei Vielfachschaltsystemen mit Doppelleitung sich bildenden, schädlichen Capacitäten. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 25./2. 1899.
„ Verfahren zur Verminderung der Stromschwankungen elektrischer Kraftwerke oder einzelner Leitungen derselben. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 17./3. 1899.
„ Verfahren zur Herstellung stromleitender Verbindungen zwischen elektrischen Glühkörpern aus Leitern zweiter Classe mit Leitern erster Classe. — Siemens & Halske, Berlin. 21./3. 1899.

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

20. Schaltung für elektrische Weichen- und Signalstellwerke mit elektrischer Ueberwachung und gleichzeitiger Kurzschlussbrennung des Antriebsmotors. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 21./10. 1898.
„ Ein mit eigenem Motor versehener, durch das Stromführungskabel mit dem Motorwagen verbundener Stromabnehmer für elektrische Fahrzeuge. — Société Lombard-Gérin & Cie., Lyon. 22./10. 1898.
„ Einseitig wirkender Streckenstromschliesser. — Boldt & Vogel, Hamburg. 19./1. 1899.
„ Selbstthätige Ladevorrichtung für elektrische Automobilfahrzeuge. — A. Lange, Berlin. 10./2. 1899.
21. Umschalter für Vermittlungsämter. — H. L. Osgood, Rochester, New-York und H. A. Duncan, Bath, Maine. 24./12. 1895.
„ Verfahren nebst Einrichtung zur selbstthätigen Aufrechterhaltung des magnetischen Gleichgewichts im vielpoligen Gleichstromerzeuger mit parallel gewickeltem Anker. — R. Belfield, London. 15./12. 1896.
„ Ankerschalter für elektrische Kraftmaschinen. — R. Belfield, London. 22./6. 1897.
„ Isolatorenträger für elektrische Leitungen; Zus. z. Pat. 104.156. — C. Pellenz, Köln. 25./11. 1898.
„ Dynamomaschine zur directen Erzeugung eines gleichgerichteten Stromes. — J. W. R. Th. Heherle, Sala, Schweden. 28./1. 1899.
„ Verfahren zur Erzeugung eines gegen die Spannung um 90° und mehr verschobenen Magnetfeldes; Zus. z. Pat. 96.636. — C. Ruah, Kaiserslautern. 18./2. 1899.
„ Klemmvorrichtung für Bogenlampen. — W. C. Johnson, Blackheath. 29./3. 1899.
„ Ankerwicklung für Wechselstrommotoren; Zus. z. Pat. 98.653. — „Helios" Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 28./4. 1899.
„ Verwendung der beim Betriebe von Zweiflüssigkeitsbatterien entstehenden Gase zur Anreicherung, bezw. Fertigstellung der Depolarisationsflüssigkeit. — W. Rowbotham, London. 24./3. 1898.
„ Elektromagnetischer Fernschluss für Gasanlässe. — St. J. von Romocki und Actien-Gesellschaft für Fabrikation von Bronzewaaren und Zinkguss vorm. J. C. Spinn & Sohn, Berlin. 26./10. 1897.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruche-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Aufgebote.

Wien, am 1. November 1899.

Patentclasse.

20. Dussek Eduard, Privatier in Wien. — Stromzuleitungs-System für elektrische Bahnen: Neben blossgelegten Stellen der Stromleitung sind bewegliche Contactebel angebracht, deren Enden durch Drahtleitungsstücke mit einander verbunden sind. Die Contacte sind gewöhnlich offen und daher die Drahtleitungsstücke ohne Spannung. Durch den Stromabnehmer des Motorwagens werden die Drahtleitungsstücke durchgebogen und dadurch wird mittelst der Contactebel Contact mit der Stromleitung bewirkt. — Angemeldet am 11. Februar 1899.

21 a. The Gray National Telautograph Company, New-York, V. St. A. — Gray'scher Schreibtelegraph: Die durch die Bewegungen der Geberfeder in die Fernleitung entsendeten Stromstöse, welche für die eine Bewegungsrichtung positiv, für die andere negativ gerichtet sind, werden durch Induction in pulsirende Ströme wechselnder Polarität verwandelt, welche die Empfänger-Echappements antreiben.

Die Empfängerfeder erhält den Antrieb unmittelbar durch den Echappement-Elektromagneten, dessen Wirkung dadurch beschleunigt wird, dass die Umstellung seines Ankers die Widerstands-verhältnisse des Stromkreises der wirksamen Spule ändert, um durch Schwächung der Ankeranziehung die folgende Umstellung zu beschleunigen.

Um die Uebereinstimmung zwischen Geber- und Empfängerfeder zu sichern, wird die Papierverschiebung durch fortdauernde Thätigkeit des Echappement-Elektromagneten in einer bestimmten Richtung weiter bewirkt, bis in einem bestimmten Punkte der genannte Elektromagnet ausgeschaltet wird.

Die zur Umsteuerung der Empfängerfeder benutzte Kuppelung am Echappement-Werk wird durch eine Anordnung ersetzt, welche die Schubrichtung der das Echappement-Rad abhebenden Klinken in Uebereinstimmung mit der Bewegungsrichtung der Geberfeder wechselt.

Es sind ferner noch mehrere Ausführungsformen einzelner Theile des Gray'schen Schreibtelegraphen beschrieben. — Angemeldet am 17. Jänner 1899.

21 c. Magdolf Louis Fritz Albert, Fabrikant in Berlin. — Verfahren zur Herstellung einer Isolirmasse für elektrotechnische Zwecke: Ein Bindemittel wird in Alkohol oder anderen mit Wasser mischbaren Lösemitteln gelöst und mit einer auf das feinste gemahlenen Füllmasse gemischt; hierauf wird so lange Wasser zugesetzt, bis das Bindemittel mit der Füllmasse sich von dem Lösungsmittel trennt; der erhaltene Brei wird getrocknet und gepresst. Umwandlung des Privilegiums 46/1282 mit der Priorität vom 12. Februar 1896.

Entscheidungen.

Privilegienwesen.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 13. April 1899, Z. 2439.

Wenn Gegenstand eines Privilegiums eine in einer ganz bestimmten Art hergestellte Vorrichtung ist, so ist der Umstand, dass andere Vorrichtungen vor dem Prioritätstage in der gleichen Weise angewendet wurden, wie die privilegirte Vorrichtung, dem Privilegium nicht neuheitsschädlich.

Ein in einem Eingriffsprocesse vom Privilegirten gemachtes Zugeständnis, dass sein Privilegium mit einem anderen Privilegium identisch sei, ist für die Entscheidung des Handelsministeriums über die Nichtigkeit des ersteren Privilegiums in keiner Weise bindend.

Das Verfahren für Privilegien-Nichtigkeits-Streitigkeiten ist ein streng officiöses, an bestimmte und für Partei-Streitsachen geltende Verfahrensregeln nicht gebunden und verfolgt den Zweck, die, wie immer angeregte Ungiltigkeitsfrage unabhängig von weiteren Partei-Anträgen zur Entscheidung zu bringen.

Demgemäss kann das Handelsministerium im Privilegien-Nichtigkeitsstreite nicht blos Zeugen einvernehmen und einvernehmen lassen, sondern auch schriftliche Zeugenaussagen in Betracht ziehen.

Markenrecht.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 17. März 1899, Z. 1793.

Die Löschung einer Marke auf Grund des § 3 M. Sch. Nov. ist nur dann gesetzwidrig, wenn sich die beiden Markenbilder schon bei gewöhnlicher Aufmerksamkeit und für den gewöhnlichen Käufer als unzweifelhaft verschieden darstellen.

Eine Warnung an das Publicum, zwei Warenzeichen nicht zu verwechseln, kann unter Umständen als Zugeständnis des Warenerzeugers, dass eine Verwechslung beider Warenzeichen leicht möglich sei, aufgefasst werden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Frankfurt a. M. Der Geschäftsbericht für das am 31. August abgelaufene Geschäftsjahr der Gesellschaft, die bekanntlich der Elektricitäts-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. nahesteht, führt aus, dass bei Beginn des Geschäftsjahres auf das Actiencapital 7½ Mill. Mark eingezahlt waren und weitere 2¼ Mill. Mark im Laufe desselben eingefordert wurden. Der Bericht äussert sich in ausführlicher Weise über die Entwickelung von Unternehmungen der elektrotechnischen Industrie. Bei dem allgemeinen Interesse, dass diese Ausführungen augenblicklich haben dürften, geben wir dieselben im Wortlaute wieder:

Das Interesse einzelner Kreise für die Unternehmungs-Gesellschaften, so heisst es in dem Berichte, hat in der letzteren Zeit mitunter eine gewisse Abschwächung erfahren, indem Mancher sich in der Erwartung, dass diese Gesellschaften in kürzester Zeit die glänzende Entwickelung wie die der Fabrikations-Gesellschaften derselben Industrie nehmen müssten, getäuscht zu sehen glaubt und unmehr ernüchtert ist. Die langsamere Entwickelung der elektrotechnischen Betriebe im Gegensatze zu der Fabrikation ist aber als eine logische Nothwendigkeit anzusehen. Die einfachste Ueberlegung zeigt, dass ein Unternehmen, welches für ein grosses Gemeinwesen oder auf die Betheiligung zahlreicher Abnehmer berechnet ist, einer gewissen Zeit bedarf, um diejenige Höhe zu erreichen, von der aus ein einigermassen gleichmässiges Weitersteigen, die normale Weiterentwickelung beginnt. Fast alle grösseren Einzelunternehmungen befinden sich aber noch in diesem ersten Entwickelungsstadium und haben sich dem Beharrungszustande kaum genähert. Thatsache ist, dass fast alle Elektricitätswerke selbst bis in die letzten Jahre hinein anfänglich erheblich zu klein entworfen und gebaut waren, der beste Beweis dafür, dass die Entwickelung, besonders durch die bedeutende Ausdehnung der Elektromotorenbetriebe, stärker ist, als selbst die Erfahrung angenommen hatte; hierdurch werden aber, wie zahlreiche Beispiele zeigen, vielfach Umbauten und Vergrösserungen nothwendig, von Systemänderungen ganz zu schweigen, die grössere Capitalaufwendungen erfordern, als wenn das ursprüngliche Werk dem Bedürfnisse entsprechend gebaut worden wäre und die so häufig unmöglichen Umbauten, dass die finanzielle Entwickelung mit der thatsächlichen sofort Schritt hält. Andererseits darf aber auch gefolgert werden, dass nachgemäss ausgeführte Anlagen sich stetig weiter entwickeln werden und wenn, was zweifelhaft sein kann, ihre Erträgnisse vielleicht auch nicht denen eines stark beschäftigten Fabrikunternehmens in Zeiten wirthschaftlicher Blüthe gleichkommen, so werden sie dafür auch erheblich geringeren Schwankungen unterworfen sein. Für Privatunternehmungen kommt hierbei allerdings noch besonders in Betracht, dass die Bedingungen, unter welchen die Genehmigungen ertheilt werden, angemessene sind, und in dieser Beziehung bleibt häufig vieles zu wünschen übrig. Genau wie in der elektrotechnischen Industrie die Concurrenz allmählich zu einer unnöthigen und übermässigen Herabsetzung der Preise geführt hat, genau in gleicher Weise sind vielfach die Bedingungen für die Genehmigung elektrischer Betriebe verschlechtert worden, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass hierin eine erheblich grössere Gefahr für die aufzuwendenden, auf längere Zeit festzulegenden Capitalien erkannt werden muss. Die dem Concessionsgeber zu leistenden Abgaben sind dabei meistens viel weniger störend als eine zu geringe Concessionsdauer und eine zu geringe Zeit, während welcher der Unternehmer im ungehinderten Besitze der Anlage bleibt; erstere ist von erheblichem Einflusse auf die vorzunehmenden Tilgungen und Rücklagen, letztere auf die ruhige anfängliche Entwickelung. Kennzeichnend ist übrigens, dass gerade viele Auslandsunternehmungen, bezw. ausländische Ausschreibungen für die Uebernahme von Concessionen hinsichtlich ungünstiger Bedingungen Ausserordentliches leisten, und schlechter sind, als die schlechtesten inländischen Concessionen. Die Beurtheilung der muthmasslichen Entwickelung eines derartigen Unternehmens ist naturgemäss sehr individuell und daher wird häufig der eine Unternehmer Bedingungen noch als günstig betrachten, die der andere als unannehmbar bezeichnet; es entspricht aber einem ganz allgemeinen Interesse und nicht nur demjenigen des einzelnen Unternehmers, wenn ungünstige Concessionsbedingungen überhaupt abgelehnt und die Aufwendung privater Mittel für derartige Unternehmungen ver-

Digitized by Google

mieden wird. Bei ruhiger, vorsichtiger Beurtheilung der ausgeführenden Anlagen werden die Unternehmungs-Gesellschaften eine gute Zukunft vor sich haben. — Der Bericht stellt fest, dass sowohl die im Selbstbetriebe der Gesellschaft befindlichen Unternehmungen wie auch diejenigen, an denen sie erheblich betheiligt ist, sich in guter Entwicklung befinden, weshalb auch für das neue Geschäftsjahr ein günstiger Abschluss erwartet werden dürfe. Das Elektricitätswerk Gotha hat sich von vorjährigen 14.387 Glühlampen für Beleuchtung und 362 *PS* für Kraftbetriebe auf 15.500, bezw. 435 *PS* entwickelt. Bei der mit demselben verbundenen Strassenbahn ist durch den neuerlich eingeführten 6 Minutenverkehr gegen früher 8, eine Mehreinnahme eine Einnahmesteigerung von mehr als 10% erzielt worden. Das Werk hat eine Verzinsung von etwa 4% ergeben. An das Elektricitätswerk Limburg a. d. Lahn sind z. Z. rund 3000 (i. V. 2148) Glühlampen und 70 (65) *PS* Motore angeschlossen. Der erzielte Gewinn entspricht einer ungefähr 4%igen Verzinsung des Capitals gegen 2% im Vorjahre. Das Elektricitätswerk Velten i. d. M. hat den Betrieb im August d. J. aufgenommen und entwickelte sich befriedigend. Die Werbtauten für das Lechwerk bei Gersthofen werden voraussichtlich in diesem Winter zu Ende geführt werden können. Die Verwaltung sieht der Eröffnung des Werkes im Winter 1900/1901 vor. Das Elektricitätswerk und die Strassenbahn Tilsit, sowie die Strassenbahn Kiew-Swiatoschin werden wahrscheinlich im Laufe des nächsten Jahres den Betrieb eröffnen. Die Inangriffnahme des Kleinbahn-Unternehmens Schelbach-Mülheim-Kalk hat sich dadurch verzögert, dass die Pläne für die Umbauten des Staatsbahnhofes in Mülheim a. Rh. noch nicht feststehen. Sämmtliche 1·25 Mill. Actien der im Berichtsjahre zur Uebernahme des Elektricitätswerkes Bockenheim gebildeten Gesellschaft befinden sich im Besitze des Unternehmens, für dessen Rechnung der Betrieb des Werkes bis 30. Juni dieses Jahres noch gieng. Die Verzinsung betrug reichlich 6½%. Angeschlossen sind etwa 5250 (i. V. 4000) Glühlampen und 1150 (1050) *PS* Motore. Die im Berichtsjahre ausgegebenen 750.000 Mk. neue Actien der Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke Homburg vor der Höhe sind von der Gesellschaft übernommen worden. Die mit dem Werke verbundene Kleinbahn Homburg-Dornholzhausen-Gothisches Haus wurde im Juli dieses Jahres eröffnet. Die durchschnittlichen Einnahmen für einen gefahrenen Wagenkilometer betrugen in den beiden ersten Monaten August und September 50·7 Pfg. Die Strecke Dornholzhausen–Saalburg wird voraussichtlich im Frühjahre nächsten Jahres dem Betriebe übergeben werden können. An das Elektricitätswerk war am 1. Juli d. J. ein Gleichwerth von nahezu 14.000 Glühlampen gegen 11.300 im vorigen Jahre angeschlossen. Die Gesellschaft wird, wie im Vorjahre, 5% Dividende nach 4%iger Abschreibung auf das Anlagecapital vertheilen. Die Actien-Gesellschaft Oberrheinische Elektricitätswerke hat den Betrieb des Elektricitätswerkes Wiesloch in Baden ebenfalls im August d. J. aufgenommen, an diesem Werk bei der Betriebseröffnung ein Gleichwerth von rund 9000 Glühlampen angeschlossen, der sich auf eine Gesammtleistung von vorläufig 15.000 Glühlampen berechnet ist. Die Actien-Gesellschaft Rheinisch-Westphälisches Elektricitätswerk in Essen a. d. Ruhr wird den endgiltigen Betrieb des Essener Werkes voraussichtlich Ende d. J. aufnehmen; ein vorläufiger Betrieb mittelst einer Dampfmaschine wird daselbst bereits seit Mai d. J. geführt. Bereits jetzt ist zum Anschlusse an das Werk ein Gleichwerth von mehr als 20.000 Glühlampen für Beleuchtung und über 2000 *PS* für Motorenbetriebe fest angemeldet. Das Werk kann für eine Leistung von 15.000 bis 17.000 *PS* ausgebaut werden. Die Rumänische Gesellschaft für elektrische und industrielle Unternehmungen in Bukarest, auf deren Capital zunächst nur 30% eingezahlt sind, hat in dem am 31. März abgelaufenen Geschäftsjahre ohne Gewinn und Verlust abgeschlossen, weil die für sie in Ausführung befindlichen Werke erst in diesem Herbste den Betrieb aufnehmen werden. Mit dem Elektricitätswerke Sinaia hat die Petrol-Gesellschaft Steaua Roumnu einen Vertrag für Lieferung von 600 *PS*, die jedoch, sobald das Elektricitätswerk entsprechend weiter ausgebaut ist, auf 2000 *PS* gesteigert werden sollen, auf zehn Jahre abgeschlossen. Das Elektricitätswerk Kalk in Berlin hat den Betrieb voraussichtlich schon im Sommer n. J. den Betrieb aufnehmen können. Die Gesellschaft hat jetzt schon ungefähr die Hälfte der Leistung des Werkes für Beleuchtungs- und Kraftbetriebszwecke verkauft. An neueren Unternehmungen der Gesellschaft werden erwähnt: die seither als Gasbahn betriebene Hirschberger Thalbahn, die von der Gesellschaft erworben wurde und z. Z. in der Umwandlung für elektrischen Betrieb begriffen ist. Auf einem Theile der Strecke werde der Betrieb schon in der allernächsten Zeit aufgenommen werden können. Die Concessionsdauer der Bahn beträgt 70 Jahre. Für die Ausnützung der Wasserkraft der Aare bei Wangen hat die Gesellschaft eine zeitlich unbeschränkte Concession erhalten; mit den Bauarbeiten für das auf eine Leistung von 8000 *IS* bemessene Werk sei bereits begonnen worden. Für die Bauzeit sind 2½ Jahre vorgesehen. Gleichzeitig hat die Gesellschaft die grössere Hälfte der Actien der benachbarten Aare-Emme-Canal-Gesellschaft, die mit einem Actiencapitale von 500.000 Frcs. arbeitet und insbesondere die Stromlieferung für die Stadt Solothurn ausführt, erworben. — Schliesslich erwähnt der Bericht die im März d. J. in Verbindung mit der Elektricitäts-Gesellschaft Lahmeyer und anderen Gesellschaften der elektrotechnischen Industrie gegründete Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen in Berlin, die insbesondere den Bau und Vertrieb von elektrisch betriebenen Automobilen bezweckt. — Der Bruttogewinn aus Betrieb, Betheiligung, Effecten und Zinsen wird in einem einzigen Posten mit 694.919 Mk. (1897·98 335.067 Mk.) ausgewiesen, während die Unkosten 39.292 Mk. (38.015 Mk.) erforderten. Einschliesslich der aus dem Vorjahre übernommenen 43.894 Mk. ergibt sich mithin ein Reingewinn von 699.521 Mk. gegen 367.840 Mk. im Vorjahre. Die Dividende wird mit 7% mit 490.000 Mk. vertheilt werden, wo 294.360 Mk. (226.000 Mk.) erfordert, 32.781 Mk. (14.852) werden der Reserve zugewiesen, 48.457 Mk. (22.983 zu Tantiemen verwendet, während sich der Gewinnvortrag von 43.894 Mk. auf 26.982 Mk. ermässigt. An der Dividende participirt ein durchschnittliches Actiencapital von 8·45 Mill. Mark (i. V. nur 3·23 Mill. Mark).

Hamburgische Elektricitätswerke in Hamburg. Der Jahresbericht für das fünfte Geschäftsjahr (vom 1. Juli 1898 bis 30. Juni 1899) lautet im Wesentlichen wie folgt: Der Anschluss weiterer Consumentenkreise an die Kabelnetze der Hamburgischen und Altonaer Elektricitätswerke hat die Weiterentwickelung im Verbrauch elektrischer Energie für gewerbliche Betriebe bei auch in dem abgelaufenen Geschäftsjahre einen befriedigenden Verlauf genommen. Es wird hervorgehoben, dass auch in dem abgeschlossenen fünften Geschäftsjahre, wie im Vorjahre, die Verbesserung der Dividende von 6% in Anwendung gebracht werden kann, obgleich mit Beginn des Geschäftsjahres weitere 3,000,000 Mk., insgesammt also 11,000.000 Mk. Actiencapital dividendenberechtigt waren, ohne dass das neu investirte Capital voll an den Erträgnissen theilgenommen hätte. Die bisherigen Hamburgischen Werke sind im letzten Geschäftsjahre soweit fertiggestellt worden, dass voraussichtlich in den nächsten Jahren grössere bauliche und maschinelle Einrichtungen für dieselben nicht vorzusehen sein werden. Die Gesammtaufwendungen für das Altonaer Werk belaufen sich auf rot. 3,000.000 Mk. Auf das Kabelnetz der Städte sind im Geschäftsjahr 1898.99 im ganzen 718.000 Mk. in Ausgabe genommen worden. Der Bau der Centrale Barmbeck ist begonnen worden. Die approximativen Kosten des Baues sind auf rot. 2,890.000 Mk. und das daran anschliessende Kabelnetz ist auf rot. 795.000 Mk. veranschlagt. Für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Centrale Barmbeck war vor die Errichtung einer Unterstation in Aussicht genommen. Diese ist ihrer Ausführung entgegengeführt und der Bau mit Ausstattung zunächst einer Accumulatoren-Batterie nebst Zubehör auf 216.800 Mk. veranschlagt worden. Die Unterstation wird noch in 1899 in Betrieb gelangen. Im Berichte des Vorjahres wurde bereits erörtert, wie der Consum elektrischen Stromes in der inneren Stadt und St. Georg der Maximalleistung der Centrale Poststrasse immer näher rücke und daher die Erbauung einer weiteren IV. Centrale im südlichen, bezw. südöstlichen Gebiete Hamburgs nahe liege. Mit der Feststellung der IV. Centrale wird das ganze die Stadt umgebende Gebiet erschlossen sein und die Ausgestaltung des Netzes sich dann mit Hilfe einiger Unterstationen ganz nach Bedarf bewirken lassen. Gleichzeitig lässt sich dann das besonders erstrebenswerthe Ziel erreichen, die gesellschaftlichen vier Centralen untereinander in Verbindung zu bringen, um sich wechselseitig als Reserven dienen zu können. Nach eingehender Prüfung der hier kurz skizzirten Ziele zwischen der Direction und der Elektricitäts-Actiengesellschaft, vormals Schuckert & Co. in Nürnberg, hat der Aufsichtsrath den Antrag auf Erbauung einer Centrale an der Hille genehmigt und die sofortige Ausführung mit der Weisung beschlossen, im Jahre 1899 möglichst weit mit dem Rohbau zu gelangen. Der Approximativ-Kostenanschlag für die in Aussicht genommenen Bauausführungen und Einrichtungen umfasst im ganzen und ohne das Kabelnetz rot. 4,265.000 Mk. Im Laufe des Jahres 1900 wird auch diese Centrale mit in den Betrieb einzugreifen vermögen. Nach dieser Darstellung ergibt sich, dass die Beschaffung weiterer Mittel zu den Erweiterungen der Unternehmung erforderlich wird. Aufsichtsrath und Vorstand erachten es zweckentsprechend, die nächstliegenden Geldbedürfnisse durch die Ausgabe weiterer 4000 Stück Actien

Digitized by Google

der Gesellschaft im Nominalbetrag von 1000 Mk. per Stück zu decken und die Genehmigung dazu sowohl bei der Finanz-Deputation als auch bei der Generalversammlung der Actionäre zu beantragen. Laut Generalbilanz beträgt der Reingewinn des Jahres 1898/99 1,230.405 Mk., davon ab für Einkommensteuer 35.000 Mk., ferner die gesetzliche Quote für den Reservefonds von 5% = 59.770 Mk. Die Abgabe aus dem Reingewinn des Betriebes der Hamburger Werke an den Hamburgischen Staat beträgt 116.723 Mk., danach bleiben 1,018.911 Mk.; davon 4% zur Vertheilung auf 11 Millionen Actiencapital 440.000 Mk., je 10% Tantième an den Aufsichtsrath und an die Direction und Beamte 115.782 Mk. Weitere 4% zur Vertheilung auf 11 Millionen Actiencapital 440.000 Mk. Der Vortrag auf 1. Juli 1899 betrug 31.726 Mark. An Abschreibungen haben im abgelaufenen Geschäftsjahr stattgefunden: auf die Hamburgischen Werke 533.765 Mk., auf die Altonaer Werke 131.507 Mk. An Staatsabgaben sind bezahlt resp. zu zahlen in Hamburg von verkauften elektrischen Strom: I. Semester 1898/99 288.154 Mk., II. Semester 1898/99 259.366 Mark, Staatsabgabe vom Reingewinn 116.723 Mk.; in Altona von verkauften elektrischen Strom I. Semester 1898/99 23.326 Mk., II. Semester 1898/99 37.873 Mk., Abgabe vom Reingewinn 18.538 Mark. Laut Vertrages sind von den Brutto-Einnahmen des Jahres 1898/99 für den Erneuerungsfonds zurückgesetzt 26.182 Mk. und beträgt derselbe zur Zeit dem pauschal 87.871 Mk. Der Reservefonds der Gesellschaft beträgt einschliesslich des Zuwachses an Zinsen am Schlusse des Geschäftsjahres 1898/99 825.114 Mk.

A.-G. Berliner Elektricitätswerke in Berlin. Im H. 44, S. 561 haben wir den Rechenschaftsbericht dieser Gesellschaft gebracht und berichten nun über die am 31. v. M. stattgefundene Generalversammlung Folgendes: Die Generalversammlung genehmigte einstimmig den Abschluss für 1898/99, setzte die vom 1. November ab zahlbare Dividende auf 13% fest und ertheilte die Entlastung. Die im Anschluss an das neue Handelsgesetzbuch vorgeschlagenen Statutenänderungen wurden ebenfalls angenommen. Von materieller Bedeutung ist nur die Bestimmung über die Tantième des Aufsichtsrathes. Letzterer erhält in Zukunft 5% von dem nach Absetzung sämmtlicher Abschreibungen und Rücklagen sowie nach Vertheilung von 4% Dividende verbleibenden Reingewinne, anstatt wie bisher 5% vom Gesammt-Reingewinne. Bei der darauf vorgenommenen Wahl zum Aufsichtsrathe wurden die ausscheidenden Mitglieder Präsident Jonas und Director Julius Stern einstimmig wiedergewählt. Von einem Actionär über die bisherigen Wirkungen des Vertrages mit der Stadt Berlin befragt, führte Generaldirector Rathenau aus, dass die vier Monate, in welchen die Gesellschaft unter den neuen Verhältnissen arbeite, eigentlich nicht massgebend seien, da zwei Monate davon der stillen Geschäftszeit angehören. Ueber die tief einschneidende Wirkung des Vertrages habe sich der Vorstand nie getäuscht; die Gesellschaft habe sich der Stadt gegenüber im Zustande völliger Wehrlosigkeit befunden und den Vertrag im Vertrauen auf die Entwickelung des Unternehmens mgenommen. Der durch die Herabsetzung des Tarifes und die Abgaben an die Stadt bedingte Ausfall belaufe sich für das laufende Jahr auf circa 3/4 Millionen Mark. Die Verwaltung hege jedoch Vertrauen in die Entwickelung der Gesellschaft, die bisherige Prosperität würde wohl nach dem Ausbau der Werke wieder eintreten. Für die ersten Jahre möge man sich indessen vor allzu optimistischen Annahmungen hüten, da die Gesellschaft durch den Vertrag um mehrere Jahre zurückgeworfen sei. Die Stromatomahme habe im laufenden Geschäftsjahre 7,831.000 Kilowattstunden gegen 4,700.000 Kilowattstunden im Vorjahre betragen; eine grössere Stromabnahme sei bei dem sich immer mehr entwickelnden Strassenbahn-Netze zu erwarten, wenn der Gewinn auch verhältnismässig gering sei. Immerhin könne man mit dem erzielten Resultate zufrieden sein, die Verhältnisse würden sich, wenn nicht unvorhergesehene Ereignisse einträten, auch weiter befriedigend entwickeln. Die Werke seien sehr solide gebaut, daher in dieser Beziehung nichts zu befürchten ist. Immerhin würde es nothwendig sein, die maschinellen Anlagen auch erheblich auszubauen, wozu gegebenenfalls eine Vergrösserung des Capitales nothwendig sein wird.

Eine der grössten finanziellen Operationen bereitet sich augenblicklich in New-York vor. Die neue Combination umfasst eine **Vereinigung der bedeutendsten Telephon-, Telegraphen- und Kabel-Gesellschaften.** An dem Unternehmen sind, wie der „Confectionair" erfährt, unter Anderen J. Pierpont Morgan, George J. Gould, John Jacob Astor betheiligt. Der seit längerer Zeit vorbereitete Plan wurde durchgeführt von Martin Maloney, welcher John Jacob Astor für die Sache zu interessiren wusste, der auch finanziell am stärksten betheiligt ist. Das Capital der neuen Gesellschaft ist vorläufig auf 50 Millionen Dollar festgesetzt worden. An der Spitze des neuen Unternehmens wird J. A. Latta stehen.

Kupferstatistik. Nach der Zusammenstellung der Herren Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich:

	31. October 1899 t	30. September 1899 t	31. October 1898 t
Bestände	21.454	23.378	20.848
Schwimmende Zufuhren	5.350	4.950	4.950
Zusammen ...	26.804	28.328	25.798
Preis für S. M. B. Lstr.	72.17.6	75.15	54 15 s. — d.

Die Gesammtzufuhren nach Europa betrugen im September 19.799 t (i. V. 17.800 t) und die Gesammtablieferungen 18.329 t (i. V. 19.585 t).

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

14. April. — Sitzung des Congress-Comités.
17. April. — Constituirende Sitzung des Congress-Organisations-Comités.
18. April. — Sitzung des Concessions-Comités.
21. April. — Sitzung des Congress-Organisations-Comités.
25. April. — Sitzung des Congress-Comités.
26. April. — Sitzung des Concessions-Comités.
28. April. — Constituirende Sitzung des Congress-Empfangs- und Fest-Comités und des Congress-Excursions- und Vergnügungs-Comités.
8. Mai. — Sitzung des Regulativ-Comités.
10. Mai. — Sitzung des Concessions-Comités.
12. Mai. — Sitzung des Regulativ-Comités.
13. Mai. — Sitzung des Congress-Comités.
15. Mai. — Sitzung des Regulativ- und des Redactions-Comités.
18. Mai. — Sitzung des Regulativ-Comités.
26. Mai. — Sitzung des Congress-Comités und des Congress-Excursions- und Vergnügungs-Comités.
2. Juni. — Sitzung des Congress-Empfangs- und Fest-Comités.
5. Juni. — V. Ausschuss-Sitzung.
6. Juni. — Sitzung des Congress-Excursions- und Vergnügungs-Comités.
8. Juni. — Constituirende Sitzung des Congress-Press- und Redactions-Comités und des Congress-Excursions- und Vergnügungs-Comités.
12. Juni. — Sitzung des Congress-Excursions- und Fest-Comités.
14. Juni. — Sitzungen des Congress-Empfangs- und Fest-Comités und des Congress-Excursions- und Vergnügungs-Comités.
14., 15., 16. und 17. Juni. — Elektrotechniker-Congress Wien 1899. (Der Bericht über den Congress ist im Hefte 25 u. 26 enthalten.)
19. Juli. — VI. Ausschuss-Sitzung.
27. September. — Sitzung des Statuten-Revisions-Comités.
5. October. — Sitzung des Statuten-Revisions-Comités.
6. October. — Sitzung des Congress-Executiv-Comités.
10. October. — Sitzung des Statuten-Revisions-Comités.
11. October. — Sitzung des Congress-Finanz-Comités.
13. October. — Sitzung des Congress-Comités.
19. October. — VII. Ausschuss-Sitzung.
23. October. Sitzung des Zähler-Comités.

Digitized by Google

Rechnungsabschluss über den Elektrotechniker-Congress Wien 1899.

Einnahmen.

Post Nr.	Gegenstand	prälimi-nirter Betrag fl.	kr.	wirk-licher Betrag fl.	kr.
1	**Subventionen**	5000	—	4880	—
2	**Theilnehmer-Beiträge**				
	337 Herren-Karten (davon 3 doppelt bezahlte) à 10 fl. . . . . fl. 3400.—				
	32 Damen-Karten à 5 fl. fl. 160.—	3000	—	3560	—
3	**Antheil an den Inseraten im Führer** nach Abzug der Druckkosten . .	—	—	385	20
4	**Erlös von den Annoncen in der Festnummer** . .	—	—	104	—
5	**Verkauf eines Abzeichens**	—	—	1	—
		8000	—	8930	20

Ausgaben.

Post Nr.	Gegenstand	prälimi-nirter Betrag fl.	kr.	wirk-licher Betrag fl.	kr.	prälimi-nirter Betrag fl.	kr.	wirk-licher Betrag fl.	kr.
1	**Druckkosten**								
	a) Festnummer der Zeitschrift:								
	Autorenhonorare . . fl. 150.—								
	Redacteurhonorare . „ 150.—								
	Tafeln v. d. Staatsdruck. „ 150.—								
	Druckkosten „ 857.78	1000		1307	78				
	b) Circulare, Einladungen etc.	1500	—	794	84				
	c) Theilnehmerabzeichen	250		342	75	2750	—	2446	37
2	**Localmiethe**								
	Saalmiethe	150	—	90	—				
	Bureaumiethe	200	—	—	—	350	—	90	—
3	**Personalspesen**								
	Bureau-Vorsteher . . .	500	—	300	—				
	Hilfskräfte	200	—	109	75				
	Aushilfskräfte	150	—	86	18				
	Diener	150	—	35	90	1000	—	531	83
4	**Bureauspesen**								
	Anschaffg. einer Schreibmaschine und Bureau-Utensilien	300	—	319	20				
	Portoauslagen	300	—	117	91				
	Wagenspesen	300	—	70	85				
	Beleuchtg. u. Reinigung	100	—	—	—	1000	—	507	96
5	**Festivitäten**								
	Begrüssungsabend . .	300	—	697	98				
	Festmahl	1500	—	1211	75	1800	—	1909	73
6	**Journalistik und diverse Ausgaben**								
	Stenographen-Honorare (Berichterstattung) . .	500	—	120	—				
	Diverse Ausgaben . .	500	—	83	93				
	Rückzahlung für 1 Congresskarte . . . fl. 10.—	—	—						
	dto. 3 doppelt bez. „ 30.—	—	—	40	—	1000	—	243	93
7	Excursionen	100	—	—	—	100	—	—	—
	Saldo							3201	38
						8000	—	8980	20

Geprüft und mit den Büchern des Elektrotechnischen Vereines in Wien übereinstimmend befunden.

Wien, am 11. October 1899.

F. Fischer m. p. Ernst Jordan m. p.

Wien, den 6. October 1899.

Der Schriftführer: F. Bechtold m. p.

Der Cassaverwalter: F. Wüste m. p.

Das Congress-Comité hat in seiner Sitzung vom 13. October l. J. beschlossen, den Ueberschuss von 3201·38 fl. wie folgt zu verwenden:

Dem Elektrotechnischen Verein in Wien für Ueberlassung seiner Localitäten, für Beleuchtung und sonstige Leistungen . . . . . 601·38 fl. ö. W. und den Rest per . . . . . 2600·— „ „

einem Specialfonde zur Bestreitung der aus der Durchführung der Congress-Beschlüsse erwachsenden Auslagen zuzuweisen.

Dieser Beschluss wurde in der VII. Ausschuss-Sitzung des Elektrotechnischen Vereines vom 19. October l. J. genehmigend zur Kenntnis genommen.

Wien, den 2. November 1899.

Der Präsident:

Der Cassa-Verwalter: C. Schlenk m. p. Der Schriftführer: F. Wüste m. p. F. Bechtold m. p.

Beginn der Vortrags-Saison 1899/1900.

Die erste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 22. November 1899 im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I., Eschenbachgasse 9, 1. Stock, 7 Uhr abends statt.

Das Vortragsthema wird im Hefte Nr. 47 vom 19. d. M. bekanntgegeben werden.

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 7. November 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 47. WIEN, 19. November 1899. XVII. Jahrgang.

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgestellten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Ein neues System elektrischer Eisenbahnwagen-Beleuchtung. Von Carl Neudeck 587

Vorschläge des Comités zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers. (Fortsetzung.) 589

Bericht über die Verwendung der Elektricität in englischen Kohlengruben. 593

Einiges über elektrische Uhren 595

Kleine Mittheilungen.

Ausgeführte und projectirte Anlagen 596

Patentnachrichten 597

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 598

Vereinsnachrichten 598

Ein neues System elektrischer Eisenbahnwagen-Beleuchtung.

Nach dem Originalbericht der „Revue générale des chemins de fer, Paris, par **M. Auvert.**

Von Ingenieur **Carl Neudeck.**

Die Paris–Lyon–Mittelmeerbahn macht gegenwärtig einen Versuch mit elektrischer Wagenbeleuchtung, welche im Wesen dem Systeme von Stone in England und dem Systeme Dick in Oesterreich ähnlich ist, nämlich Accumulatorenbetrieb in Verbindung mit einer von der Wagenachse aus bethätigten Dynamo. Diese Systeme haben folgende Vortheile gegenüber dem reinen Accumulatorenbetrieb:

1. Für die Beleuchtung brauchen nur Accumulatorenbatterien von bedeutend geringerer Capacität mitgeführt zu werden, da dieselben während der Fahrt nachgeladen werden.

2. Die Accumulatoren können permanent im Wagen verbleiben. Bei reinem Accumulatorenbetrieb müssen in den Ladestationen die Accumulatoren entweder gewechselt oder in dem Wagen selbst geladen werden. Im letzteren Falle ist ein längeres Stationiren der Wagen nothwendig, was sich nicht in allen Fällen wegen Ausnützung des Wagenmateriales durchführen lässt.

Princip des Systemes.

Da die Zugsgeschwindigkeit stark variirt, wechselt selbstverständlich auch die Klemmenspannung der von der Wagenachse betriebenen Dynamo. So lange als die Klemmenspannung nun geringer ist, als die der mitgeführten Accumulatorenbatterie, ist die Verbindung der Dynamo mit den Accumulatoren durch einen automatischen Ausschalter unterbrochen. Die Erregung der Magnetschenkel erfolgt jedoch bereits von der Batterie und speist die letztere die Lampen des Wagens.

Sobald die Zugsgeschwindigkeit und mit ihr die Drehung des Ankers der Dynamo eine derartige Grösse erreicht, dass Maschinen- und Batteriespannung gleich werden, schaltet der oben erwähnte Automat die Dynamo parallel an die Batterie.

Bei fortgesetzter Steigerung der Zugsgeschwindigkeit beginnt dann die Dynamo die Lampen und die Magnetwickelung mit Strom zu versorgen und endlich auch die Accumulatoren zu laden. Diese Steigerung wird nach oben zu durch einen sogenannten Regulirapparat begrenzt. Dieser besteht im Wesen aus einem kleinen, mit Bremse versehenen Serienmotor, der dem durch die Dynamo erzeugten Strom entgegenarbeitet. Bei einer gewissen Maximalgrösse des Dynamostromes beginnt der kleine Motor trotz des Bremsdruckes zu laufen und bleibt nunmehr die Energieerzeugung constant.

Unabhängig von diesem Regulator und dem eingangs erwähnten Automat-Ausschalter besitzt dieses System noch einen automatischen Stromwender, welcher die Richtung des Dynamostromes unabhängig von der Fahrtrichtung macht.

Beschreibung der einzelnen Apparate:

a) Dynamo.

Die Dynamo ist zweipolig, mit glatter Gramme-Armatur versehen. Der Strom wird durch Kohlenbürsten abgenommen. Bei einer Tourenzahl des Ankers von 1350 pro Minute erhält man 30 *A* und 15·5 *V*.

Wie Fig. 1 und 2 zeigen, ist die Dynamo vermittelst der Welle *A A* an das Untergestell angehängt. Um ein Pendeln der Dynamo zu verhüten, ist dieselbe durch eine Rundstange an das Untergestell seitlich befestigt.

Die Ankerwelle hat nach der einen Seite hin als Verlängerung eine gelenkige Welle *B*, an deren Ende sich eine mit Leder überzogene Frictionsscheibe befindet, welche sich an die Innenseite des Radreifens eines der Wagenräder anlegt.

Die Welle *B* ist zur Milderung seitlicher Stösse mit der Ankerwelle durch eine starke Kautschukröhre verbunden und nächst der Frictionsscheibe bei *C* vermittelst Hängeeisen *D* kugelig gelagert.

Durch eine Spiralfeder *E* von einer Montirungsspannung von 30 *kg* wird die Frictionsscheibe stets an den Radreifen angepresst. Diese anssergewöhnliche Art des Antriebes war dadurch bedingt, dass diese Eisenbahn-Unternehmung unversenkte Schiebebühnen noch im Betriebe hat und ein eventueller Riemenantrieb, der wohl diesem vorzuziehen wäre, in das Lichtraumprofil dieser Schiebebühne gekommen wäre.

b) Regulator.

Der Regulator (Fig. 3), welcher dazu dient, die Stromstärke der Dynamo nur bis zu einer bestimmten Grenze anwachsen zu lassen, ist im Wesen ein kleiner,

Digitized by Google

Fig. 1.

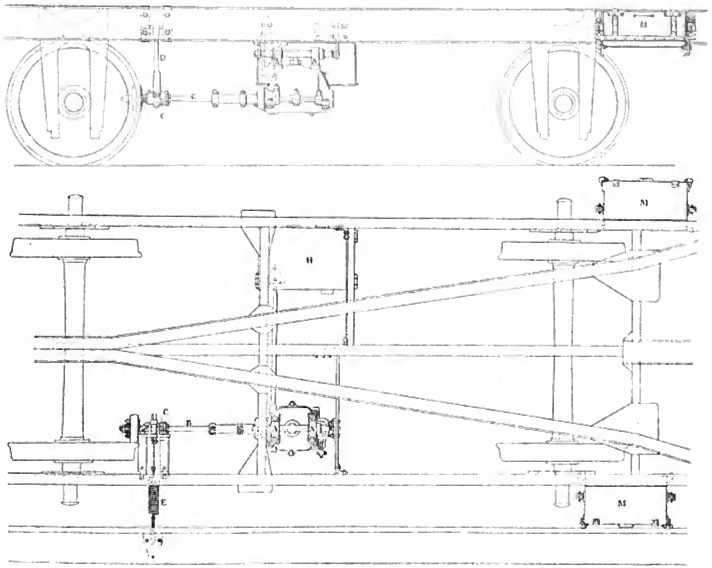


Fig. 2.

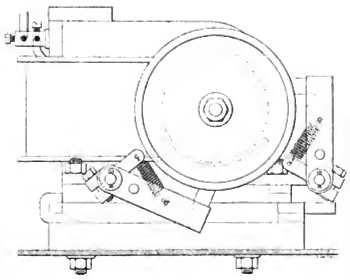


Fig. 3.

zweipoliger Serienmotor mit glatter Gramme-Armatur, dessen Achse eine kleine Bronzescheibe trägt, auf welcher zwei Kohlenklötze federnd angepresst aufliegen. Die Spannung der Federn ist derart regulirt, dass der durch die Adhäsion der Klötze am Umfang der Scheibe erzeugte Widerstand gleich ist der motorischen Kraft der Rotation, welche der Motor entwickelt, wenn die durch den Motoranker circulirende Stromstärke 28 *A* beträgt.

Für alle Zugsgeschwindigkeiten unter 50 *km* pro Stunde verbleibt die Stromstärke auch unter 28 *A* und der Motor bleibt noch fest gebremst.

Sobald die Zugsgeschwindigkeit 50 *km* erreicht oder überschreitet, circuliren 28 *A* im Anker des Motors; derselbe setzt sich anfänglich sehr langsam, dann immer schneller in Bewegung. Das Anwachsen der Stromstärke hört auf; dieselbe bleibt bei 28 *A* stehen, weil das Anwachsen der Dynamospannung durch die gegenelektromotorische Kraft des Motors aufgehoben wird.

Von den 28 *A* dienen 16 *A* für die Lampenspeisung, 8 *A* zum Laden der Accumulatoren, 4 *A* für die Erregung der Magnetschenkel der Dynamo und zweier Nebenapparate, von denen später noch die Rede sein wird: des Automat-Ausschalters und Stromwenders.

Sobald die Geschwindigkeit unter 50 *km* wieder sinkt, vermindert sich rasch der Ladestrom der Batterie und fällt auf Null.

Digitized by Google

Sinkt die Zugsgeschwindigkeit noch weiter, so übernimmt die Batterie die Speisung der Lampen der Automat-Ausschalter schaltet die Dynamo von der Batterie ab und letztere versorgt allein die Lampen mit elektrischer Energie. Der Regulator ist in einem Eisenblechkasten unter dem Wagen angebracht; um eine leichtere Besichtigung desselben zu gestatten, ist er mit Charnierthüren versehen.

c) Automat-Ausschalter.

Derselbe hat, wie eingangs erwähnt, den Zweck, die Dynamo zur Batterie parallel zu schalten, sobald beide Spannungen gleich geworden sind.

Er besteht aus einem dünndrahtigen Solenoid, welches mit den Klemmen der Dynamo verbunden ist und einem Weicheisenkerne. Sobald die Anziehung des Solenoides eine bestimmte Grösse erreicht, überwindet diese die Spannung einer Feder, zieht den Eisenkern in die Bohrung und legt einen mit dem Eisenkern in Verbindung stehenden Contacthebel um, der vermittelst eines Contactes die Dynamo, an die Batterie schaltet.

Bei Verminderung der Zugsgeschwindigkeit sinkt die Spannung an der Dynamo die Federkraft zieht den Eisenkern wieder aus dem Solenoid und unterbricht die Verbindung der Dynamo und Batterie.

d) Automat-Stromwender.

Da die Magnetschenkel der Dynamo durch Accumulatorstrom erregt werden, haben die Pole immer denselben Magnetismus. Hieraus folgt auch, dass die Stromrichtung im Anker der Dynamo je nach der Bewegungsrichtung des Zuges wechseln wird.

Der Stromwender dient nun dazu, die wechselnden Stromrichtungen gleich zu richten. Er besteht im Principe aus einem kleinen Hebel; an jedem Ende desselben hängt ein Weicheisencylinder, der in ein Solenoid von doppelter Bewickelung taucht.

Die eine Bewickelung erhält ihren Strom aus der Batterie (also unveränderliche Stromrichtung), die zweite Bewickelung aus der Dynamo (wechselnde Stromrichtung je nach der Fahrtrichtung). Je nachdem sich nun diese beiden Ströme summiren oder differenziren, kippt der Hebel nach rechts oder links und gibt entsprechenden Contact.

Accumulatorbatterie.

Die mitgeführte Batterie besteht aus acht Zellen, Patent Boese, welche in vier Eisenblechkästen untergebracht sind.

Gesammtgewicht dieser Elemente (Holztrog und Celluloidschachtel mit inbegriffen) beträgt 208 *kg*.

Nutzbare Capacität: 180 Ampèrestunden.

Nachdem für die Beleuchtung 20 *A* consumirt werden, reicht dieselbe für 8—9 Stunden im Maximum aus.

Glühlampen.

Der Wagen enthält vier Coupés zu sechs Plätzen, ein Water-Closet und einen Seitengang. Jedes Coupé ist mit zwei Lampen à 9 *NK* ausgerüstet, fünf Lampen dienen für Beleuchtung von Gang und Water-Closet.

Gesammtzahl: 13 Lampen à 9 *NK*, Lampenspannung 15 *V*, Stromverbrauch pro Lampe 1·22 *A*.

Der mit diesem System eingerichtete Wagen fährt seit 27. März d. J. in Schnellzügen eingetheilt zwischen Paris und Ventimiglia.

Derselbe hatte bis 1. Juli 29.000 *km* ohne Störung im Betriebe zurückgelegt.

Die Beleuchtung ist eine ruhige und kräftige, nur bei der Zugsgeschwindigkeit zwischen 45—50 *km* tritt eine leichte Schwankung derselben ein, wenn die Zu- oder Abschaltung der Dynamo und Batterie erfolgt.

Diese momentane Schwankung ist nur von geringer Bedeutung und wird, wie sich die Eisenbahn-Unternehmung äussert, bei Neuinstallationen gänzlich vermieden werden. Dieses System könnte analog, wie es beim System Dick der Fall ist, dahin ausgebildet werden, dass nur eine Dynamo im Zuge (z. B. im Gepäckswagen) mitgeführt wird und jeder Wagen seine Batterie besitzt, deren Leitungen untereinander in Verbindung stehen und gemeinsam geladen werden können.

Vorschläge des Comité's zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers.

(Fortsetzung von S. 540.)

Temperaturerhöhung.

Allgemeine Regeln.

25. Unter regulären Betriebsbedingungen sollte die Temperatur elektrischer Maschinen niemals auf einem Temperaturgrade verbleiben, bei welchem eine fortwährende Verschlechterung des Isolirmateriales stattfindet.

26. Die Temperaturerhöhung soll auf normale Bedingungen bezogen werden; auf eine Zimmertemperatur von 25° C., einen Luftdruck von 760 *mm* und normale Bedingungen der Lüftung, d. h. der zu prüfende Apparat soll weder einem Zuge ausgesetzt sein, noch eingeschlossen werden, ausser wenn dies besonders festgesetzt ist.

27. Wenn die Temperatur des Beobachtungsraumes nicht 25° C. beträgt, so soll die beobachtete Temperaturerhöhung um $^1/_2\,\%$ für jeden Grad Celsius erniedrigt werden. Wenn daher die Zimmertemperatur 35° C. beträgt, so hat man die beobachtete Temperaturerhöhung um $5\,\%$ zu erniedrigen; bei einer Zimmertemperatur von 15° C. hat man die beobachtete Temperaturniedrigkeit um $5\,\%$ zu erhöhen. Das zur Messung der Zimmertemperatur dienende Thermometer soll vor Luftzug und vor der Wärmestrahlung, welche von erhitzten Körpern ausgeht, geschützt sein. Wenn es wegen einer in der Nähe befindlichen Dampfmaschine oder anderen Wärmequelle nicht möglich ist, normale Lüftungsbedingungen herbeizuführen, so soll das zur Messung der Temperaturerhöhung der elektrischen Maschine dienende Thermometer so aufgestellt sein, dass nur die Temperatur gemessen wird, welche die Maschine im Ruhezustande hätte, so dass nur die durch den Betrieb der Maschine herbeigeführte Temperaturerhöhung bestimmt wird.*)

28. Die Temperatur soll gemessen werden, nachdem der Apparat eine hinreichend lange Zeit im Betriebe war, so dass, praktisch genommen, bereits ein stationärer Zustand eingetreten ist. Die Zeitdauer beträgt 6—18 Stunden je nach der Grösse und Construction des Apparates. Man kann die Zeit abkürzen, wenn man während kürzerer Zeit den Apparat durch Wahl einer höheren Stromstärke und Betriebsspannung über-

*) In diesem Falle ist wohl die Temperatur bei ruhender elektrischer Maschine vor und nach dem Betriebe zu messen. D. R.

Digitized by Google

lastet, dann die Belastung auf die normale reducirt und dieselbe so lange unverändert belässt, bis die Temperatur constant wird.

Bei Apparaten, welche für unterbrochenen Betrieb bestimmt sind, z. B. bei Bahnmotoren, Anlasswiderständen etc. soll die Temperaturerhöhung nach einer kürzeren Zeit gemessen werden, welche von der Beschaffenheit des Betriebes abhängt und festgesetzt werden soll.

Bei Apparaten, welche infolge der Beschaffenheit des Betriebes Ueberlastungen ausgesetzt sind, wie z. B. bei Convertern für Bahnzwecke und bei Apparaten für sehr hohe Spannungen soll eine geringere Temperaturerhöhung festgesetzt werden als bei Apparaten, welche nicht der Ueberlastung ausgesetzt oder nur im Niederspannungs-Stromkreise eingeschaltet sind. Bei Apparaten, welche mit Rücksicht auf einen beschränkten Raum gebaut sind, z. B. bei Strassenbahnmotoren, muss eine höhere Temperaturerhöhung gestattet werden.

29. Bei elektrischen Leitern soll die Temperaturerhöhung aus der Widerstandszunahme ermittelt werden. Der Widerstand ist entweder mittelst einer Galvanometer-Messung oder aus dem Spannungsabfall bei Stromdurchgang zu bestimmen. Für Kupfer soll der Temperatur-Coefficient zu 0·4% pro 1° C. angenommen werden.*) Die so bestimmte Temperaturerhöhung ist gewöhnlich grösser, als wenn sie mittelst eines Thermometers gemessen wird.

30. Es wird empfohlen, dass die folgenden maximalen Temperaturerhöhungen nicht überschritten werden:

Commutirende Maschinen, Gleichrichter- und synchrone Maschinen:

Feld und Armatur, aus Widerstandsmessung, 50° C.

Collector, Schleifringe und Bürsten, nach Thermometerangabe, 55° C.

Lager und andere Theile der Maschine, nach Thermometer, 40° C.

Rotirende Inductions-Apparate:

Elektrische Stromkreise, aus Widerstandsmessung, 50° C.

Lager und andere Theile der Maschine, nach Thermometer, 40° C.

Bei Stab- (Käfig-) oder kurz geschlossener Armaturwickelung soll 55° C. nach Thermometer gestattet sein.

Bei Transformatoren für continuirlichen Betrieb unter normalen Lüftungsbedingungen:

Elektrische Stromkreise, aus Widerstandsmessung, 50° C.

Andere Theile, nach Thermometer, 40° C.

Drosselspulen, Inductions- und Magneto-Regulatoren:

Elektrische Stromkreise, aus Widerstandsmessung, 50° C.

Andere Theile, nach Thermometer, 45° C.

Wenn ein an eine Spule oder Wickelung angelegtes Thermometer eine grössere Temperaturerhöhung anzeigt, als aus der Widerstandsmessung gefunden wurde, soll die Thermometerangabe benützt werden. Die Thermometerkugel soll stets so geschützt werden, dass die Wärmeausstrahlung verhindert wird; gleichzeitig sollen aber während der Messung die normalen Bedingungen für die Wärmeausstrahlung des zu untersuchenden Apparatentheiles möglichst wenig verändert werden.

*) Die Formel ist: $R_T = R_t (1 + 0{\cdot}004\,\vartheta)$, es bedeutet R_t den Widerstand bei der Zimmertemperatur, R_T den Widerstand im erhitzten Zustande, $\vartheta = (T - t)$ die Temperaturerhöhung in Celsiu-graden.

31. Wenn ein Apparat für unterbrochenen (intermittirenden) Betrieb bestimmt ist, soll die Temperaturerhöhung nach einer Vollbelastungsperiode in den Stromkreisen gemäss den Widerstandsmessungen nicht mehr als 50° C. betragen. Wenn ein Transformator für intermittirenden Betrieb bestimmt ist oder nicht beständig voll belastet, aber stets angeschlossen ist, wie dies bei den für Beleuchtungszwecke dienenden Transformatoren gewöhnlich der Fall ist, soll die Temperaturerhöhung über die Temperatur der umgebenden Luft nach einer Vollbelastungsperiode in den Stromkreisen gemäss der Widerstandsmessung nicht mehr als 50° C. und in den anderen Theilen nach der Thermometerangabe nicht mehr als 40° C. betragen. In diesem Falle soll der Transformator nicht früher belastet werden, als bis die infolge der Verluste im Kerne sich ergebende Temperaturerhöhung bereits stationär geworden ist. Bei Transformatoren für Beleuchtungszwecke soll die Dauer der Vollbelastung zu drei Stunden gewählt werden, wenn nicht eine andere Festsetzung getroffen ist. Bei Motoren für Eisenbahnen, Krahne und Aufzüge sind die Betriebsbedingungen so verschieden, dass nicht eine bestimmte Zeitdauer für eine Vollbelastungsperiode festgesetzt werden kann.

Isolation.

32. Der Ohm'sche Isolationswiderstand ist von geringerer Bedeutung als der Widerstand gegen das Durchschlagen bei hoher Spannung, welcher als dielektrische Stärke bezeichnet werden soll.

Da der Ohm'sche Widerstand durch Erwärmen sehr vergrössert werden, die dielektrische Stärke dabei aber geringer werden kann, soll man eher eine grosse dielektrische Stärke als einen hohen Isolationswiderstand vorschreiben. Die Prüfung der dielektrischen Stärke mittelst Anwendung hoher Spannung soll stets ausgeführt werden.

Isolationswiderstand.

33. Die Bestimmung des Isolationswiderstandes soll, wenn möglich, stets mittelst Anwendung der Spannung gemacht werden, für welche der Apparat bestimmt ist.

Der Isolationswiderstand des vollständigen Apparates muss so beschaffen sein, dass die declarirte Betriebsspannung des Apparates nicht mehr als $\frac{1}{10^6}$ der Vollbelastungs-Stromstärke durch die Isolation sendet, wenn dabei die Klemmenspannung den vorgeschriebenen Werth hat. Wenn der Werth, welcher sich nach dieser Regel ergibt, grösser ist als 1 Megohm, so ist 1 Megohm hinreichend.

Dielektrische Stärke.

34. Die dielektrische Stärke, d. i. der Widerstand gegen das Durchschlagen, soll geprüft werden bei dauernder Anwendung einer Wechsel- E. M. K. während einer Minute. Die Quelle für die Wechsel-E. M. K. soll ein Transformator von solcher Grösse sein, dass der Ladestrom des zu untersuchenden Apparates, welcher sich durch die Condensatorwirkung ergibt, nicht mehr als 25% der declarirten Leistung des Transformators beträgt.

35. Die Prüfung mit hoher Spannung soll nicht gemacht werden, wenn die Isolation infolge von Schmutz und Feuchtigkeit nieder ist, und soll ausgeführt werden, bevor die Maschine in praktischen Betrieb kommt.

Digitized by Google

36. Die Prüfung der dielektrischen Stärke kann bei neuen Maschinen mit Anwendung von hohen Spannungen ausgeführt werden, welche die Betriebsspannung beträchtlich übersteigen; doch sollen später keine Messungen mit Anwendung von Spannungen, welche die Betriebsspannung beträchtlich übersteigen, gemacht werden, weil durch solche Versuche die thatsächliche Isolation der Maschine verschlechtert werden kann.

37. Die Prüfung der dielektrischen Stärke soll nicht an den einzelnen Theilen eines Apparates, sondern an dem ganzen zusammengestellten Apparate gemacht werden; die Spannungen sollen in folgender Weise angelegt werden:

a) zwischen den Stromleitern und dem benachbarten leitenden Material,

b) zwischen benachbarten Stromleitern, wenn solche, wie z. B. bei den Transformatoren, vorhanden sind.

Die Versuche sollen mit Anwendung einer nach dem Sinusgesetze variirenden E. M. K. gemacht werden. Wenn diese nicht zur Verfügung ist, soll die Voltzahl der angewendeten E. M. K. so beschaffen sein, dass ihr dieselbe Funkenschlagweite zwischen Nadelspitzen in der Luft entspricht, wie der in dem bestimmten Falle vorgeschriebenen, nach dem Sinusgesetze variirenden E. M. K. Als Nadeln können gewöhnliche Nähnadeln benützt werden. Während der Messung soll zu der zu prüfenden Isolirung eine Funkenstrecke zwischen Nadelspitzen parallel geschaltet werden, welcher eine um 10% höhere Voltzahl entspricht als die für den Versuch vorgeschriebene Voltzahl.

Eine Tafel der beiläufigen Schlagweiten ist im Anhange unter V zusammengestellt.

38. Die folgenden Spannungen werden für die Prüfung der Apparate mit Ausschluss der Schaltbretter und Fernleitungen empfohlen:

Declarirte Betriebsspannung	Leistung	Prüfspannung
bis 400 *V*	unter 10 *KW*	1000 *V*
bis 400 *V*	10 *KW* oder grösser	1500 *V*
400 bis unter 800 *V*	unter 10 *KW*	1500 *V*
400 bis unter 800 *V*	10 *KW* oder grösser	2000 *V*
800 bis unter 1200 *V*	beliebig	3500 *V*
1200 bis unter 2500 *V*	beliebig	5000 *V*
2500 *V* und höher	beliebig	Doppelte Betriebsspannung

Für Feldwickelung synchroner Motoren und Converter, welche von der Wechselstromseite in Betrieb gesetzt werden, ist 5000 *V* Prüfspannung anzuwenden.

Erregerwickelungen von Wechselstrommaschinen sollen mit Anwendung einer Prüfspannung untersucht werden, welche der declarirten Betriebsspannung der Erregermaschine entspricht; dabei soll Bezug genommen werden auf die Leistung der Wechselstrommaschine, d. h. die Prüfung der Erregermaschine soll so vorgenommen werden, als ob die Leistung gleich wäre der Leistung der Wechselstrommaschine.

Condensatoren sollen mit der doppelten Betriebsspannung und bei der declarirten Frequenz geprüft werden.

Die Werthe in der obigen Tabelle sind die Effectivwerthe, d. i. die Werthe der Wurzel aus dem mittleren Quadrat, wobei angenommen ist, dass die E. M. K. nach dem Sinusgesetze variirt.

39. Wenn die Isolation zwischen verschiedenen elektrischen Stromkreisen, z. B. zwischen dem Primär- und Secundärkreis eines Transformators gemessen wird, ist eine Prüfspannung anzuwenden, welche dem Hochspannungskreise entspricht.

40. Bei Transformatoren für 10.000—20.000 *V* ist es hinreichend, den Transformator bei der doppelten Betriebsspannung zu prüfen. Man braucht daher nur die eine und dann die andere Klemme der Hochspannungswickelung mit dem Kerne und der Niederspannungswickelung zu verbinden.*) Die Prüfung des dielektrischen Widerstandes zwischen der Niederspannungswickelung und dem Kerne soll nach den im Abschnitte 38 mit Rücksicht auf die Betriebsspannung und Leistung gegebenen Vorschriften erfolgen.

41. Wenn Maschinen oder Apparate in Serienschaltung benützt werden, so dass ihre E. M. Ke. sich summiren, soll die Prüfspannung mit Rücksicht auf die Summe der E. M. Ke. gewählt werden, ausser wenn die Gestelle der Maschine besonders sowohl gegen Erde, als auch gegeneinander isolirt sind.

Regulirung.

42. Unter der Bezeichnung Regulirung soll die einem Apparate eigenthümliche Regulirung (inhärente Regulirung) verstanden werden.

43. Als Maass der Regulirung eines für Lieferung einer constanten Klemmenspannung, eines constanten Stromes bestimmten Apparates oder eines solchen, welcher mit constanter Tourenzahl laufen soll etc., gilt die maximale Variation der Klemmenspannung, Stromstärke, Tourenzahl, welche innerhalb der Belastungsänderung von Vollbelastung bis Leerlauf sich ergibt, wenn dabei dieselben Betriebsbedingungen constant eingehalten werden, welche bei Vollbelastung nothwendig sind.

44. Als Maass der Regulirung eines Apparates, welcher eine Klemmenspannung, einen Strom oder eine Tourenzahl etc. liefern soll, die in bestimmter Weise zwischen Vollbelastung und Leerlauf variiren sollen, gilt die maximale Abweichung der Klemmenspannung, der Stromstärke oder Geschwindigkeit von dem Sollwerthe dieser Grössen, wobei solche Betriebsbedingungen constant einzuhalten sind, welche die erforderlichen Vollbelastungswerthe ergeben.

Wenn die Art, wie die Klemmenspannung, Stromstärke, Tourenzahl etc. zwischen Vollbelastung und Leerlauf variiren soll, nicht angegeben ist, soll angenommen werden, dass die Variation zwischen Vollbelastung und Leerlauf gleichförmig nach dem Gesetze einer Geraden stattfindet.

Die Regulirung eines Apparates kann daher verschieden sein, je nach seiner Verwendungsweise. So wird z. B. der Werth der Regulirung einer Dynamo mit Compound-Wickelung verschieden sein, je nach dem sie als Maschine zur Erzeugung einer constanten Klemmenspannung oder als übercompoundirte Dynamo verwendet werden soll.

45. Die Regulirung ist auszudrücken in Percenten des Vollbelastungswerthes der Klemmenspannung, Stromstärke, der Tourenzahl etc.; während der Prüfung sollen stets dieselben Betriebsbedingungen constant eingehalten werden, wie während der Vollbelastung.

46. Die Regulirung von Generatoren ist bei constanter Tourenzahl, die von Wechselstrom-Apparaten bei constanter Frequenz zu bestimmen.

*) Die Sicherheit ist in diesem Falle wohl eine geringe. D. R.

Digitized by Google

47. Die Regulirung einer Generatoreinheit, welche aus einem mit einer Triebmaschine verbundenen Generator besteht, soll bei constanten Bedingungen für die Triebmaschine bestimmt werden, das ist bei constantem Dampfdruck, constanter Wasserdruckhöhe etc. Es ist auf diese Art die inhärenter Tourenvariation der Triebmaschine einzuschliessen. Daher ist ein Unterschied zu machen zwischen Regulirung der Generatoreinheit und des Generators allein oder der Triebmaschine allein, welche beide zusammen die Generatoreinheit bilden.

48. Bei Apparaten, welche Wechselströme erzeugen, umformen oder in die Ferne leiten, soll die Regulirung bestimmt werden, wenn an der Strom abgebenden Seite die Belastung inductionslos ist, das heisst, wenn der Strom in Phase ist mit der E. M. K., ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist.

49. Bei Wechselstrom-Apparaten, welche elektrische Energie aufnehmen, soll die Regulirung bestimmt werden, wenn die E. M. K. nach dem Sinusgesetz variirt, ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist.

50. Bei commutirenden Maschinen, Gleichrichter- und synchronen Maschinen, das ist bei Gleichstrom-Generatoren und Motoren, bei Generatoren von ein- und mehrphasigen Wechselströmen ist die Regulirung unter folgenden Bedingungen zu ermitteln:

a) bei constanter Erregung in den separat erregten Feldern,

b) bei constantem Widerstande in den Nebenschluss-Erregerstromkreisen,

c) bei constantem Widerstande der eventuell zu den vom Hauptstrome durchflossenen Erregerspulen parallel geschalteten Leitern, das heisst die Justirung dieser Widerstände, bezw. der Felderregung soll unverändert bleiben und so gewählt sein, wie sie bei Vollbelastung zur Lieferung der vollen Klemmenspannung erforderlich ist.

51. Bei Maschinen für constante Klemmenspannung ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Klemmenspannung von der bei Vollbelastung declarirten Klemmenspannung (während des Ueberganges von Vollbelastung bis zum Leerlauf) zur Klemmenspannung bei Vollbelastung.

52. Bei Maschinen für constante Stromstärke ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Stromstärke von der bei Vollbelastung declarirten Stromstärke (während des Ueberganges von Vollbelastung bis zum Leerlauf) zur Stromstärke bei Vollbelastung.

53. Bei Maschinen für constante Arbeitsleistung ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Arbeit von dem declarirten Arbeitswerthe (während der verschiedenen angegebenen Betriebsbedingungen) zu dem declarirten Arbeitswerthe.

54. Bei übercompoundirten Maschinen ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Klemmenspannung von einer geraden Linie, welche die Werthe der Klemmenspannung bei Vollbelastung und Leerlauf verbindet, wenn diese als Function des Stromes angesehen werden, zu der Klemmenspannung bei Vollbelastung.

55. Bei Gleichstrom-Motoren mit constanter Tourenzahl ist die Regulirung das Verhältnis der maximalen Abweichung der Tourenzahl von dem Werthe bei Vollbelastung (welcher sich bei Uebergang von Vollbelastung bis Leerlauf ergibt) zu der Tourenzahl bei Vollbelastung.

56. Bei Transformatoren ist die Regulirung das Verhältnis der Zunahme der secundären Klemmenspannung beim Uebergang von Vollbelastung bis zum unbelasteten Zustande (wobei die primäre Klemmenspannung constant erhalten wird) zur secundären Klemmenspannung.

57. Bei Inductions-Motoren ist die Regulirung das Verhältnis der Zunahme der Tourenzahl beim Uebergang von Vollbelastung zum Leerlauf (bei constanter Betriebsspannung) zur Tourenzahl bei Vollbelastung.

Die Regulirung des Inductions-Motors ist daher nicht identisch mit der Schlüpfung (slip); diese ist das Verhältnis der Abweichung der Tourenzahl von dem dem Synchronismus entsprechenden Werthe zu diesem Werthe.

58. Bei Convertern, Dynamotoren, Motor-Generatoren und Maschinen zur Aenderung der Frequenz ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Klemmenspannung an der Stromabgabeseite von dem declarirten Werthe dieser Spannung bei Vollbelastung (bei Einhaltung einer constanten Betriebsspannung und Frequenz) zu diesem Werthe.

59. Bei Kraftübertragungslinien, Feeders etc. ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Spannungsabweichung am entfernten Ende der Leitung zwischen den Werthen bei Nichtbelastung und inductionsloser Vollbelastung zu dem Werthe bei Vollbelastung an dem entfernten Ende, wenn am Anfange der Leitung die Betriebsspannung constant gehalten wird.

60. Bei Dampfmaschinen ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Tourenzahl beim Uebergang von Vollbelastung zum Leerlauf, wenn am Einlass constante Dampfspannung eingehalten wird, zur Tourenzahl bei Vollbelastung.

61. Bei einer Turbine oder einem Wassermotor ist die Regulirung das Verhältnis der grössten Abweichung der Tourenzahl beim Uebergang von Vollbelastung zum Leerlauf zur Tourenzahl (bei Einhaltung einer constanten Wasserdruckhöhe), das ist bei constanter Niveaudifferenz zwischen Oberwasser und Unterwasser.

Variation und Pulsation.

62. Bei Triebmaschinen, welche nicht eine gleichförmige Rotationsgeschwindigkeit haben, z. B. bei Dampfmaschinen, ist die Variation die grösste Winkelabweichung in Graden des rotirenden Theiles von der Lage, die derselbe bei genau gleichförmiger Rotationsgeschwindigkeit während einer Umdrehung einnehmen würde. Die Pulsation ist das Verhältnis der maximalen Abweichung der Tourenzahl während eines Cyclus zur mittleren Tourenzahl.

63. Bei Wechselstrom-Maschinen und Wechselstromkreisen im allgemeinen ist die Variation die grösste Abweichung der Phase der erzeugten E. M. K. in Graden ausgedrückt, von dem Werthe, welchen die Welle der E. M. K. bei absolut constanter Frequenz hätte; diese Variation ist bedingt durch die Variation der Triebmaschine. Die Pulsation ist das Verhältnis der grössten Aenderung der Frequenz während eines Cyclus der Triebmaschine zur mittleren Frequenz.

64. Wenn die Zahl der Pole n ist, so ist die Variation einer Wechselstrom-Maschine $\frac{n}{2}$ mal grösser als die Variation der Triebmaschine, wenn sie mit dieser

Digitized by Google

direct gekuppelt ist, und $\frac{n}{2}\,p$ mal grösser, wenn sie mit Anwendung des Umsetzungsverhältnisses p mit der Triebmaschine starr verbunden ist.

65. Die Pulsation in einem Wechselstromkreise ist dieselbe wie die Pulsation der Triebmaschine des Wechselstrom-Generators.

(Schluss folgt.)

Bericht über die Verwendung der Elektricität in englischen Kohlengruben.

Von Seite des Ministers für öffentliche Arbeiten in Frankreich ist im Sommer verflossenen Jahres der Bergingenieur Leproux mit der besonderen Mission nach England entsendet worden, daselbst die Anwendung von Starkstromeinrichtungen im inneren Bergwerksbetriebe zu studiren und insbesondere sich darüber zu unterrichten, in welchem Maasse und unter welchen Vorsichtsmassregeln derartige Einrichtungen auch in Gruben Benützung finden, die Schlagwetter führen. Ueber das Ergebnis seiner Studienreise hat der genannte Ingenieur im Hefte I der „Annales des Mines“ einen Bericht veröffentlicht, der im Auszuge auch von der „Revue industrielle“ vom 14. October 1899 aufgenommen wurde, und den wir nachstehend wiedergeben:

Unter den Einrichtungen, welche man bei den unterirdischen Maschinenanlagen der englischen Kohlengruben mit Elektricität betrieben vorfindet, müssen an erster Stelle die Wellen und Trommelwinden für mechanische Förderbahnen genannt werden, die in grosser Zahl vorhanden sind. Weniger häufig trifft man elektrisch angetriebene Hilfsfördermaschinen in den Zwischenschächten oder auch Pumpen oder Ventilatoren und am seltesten Schrämmaschinen, welch' letztere überhaupt erst seit den jüngsten Jahren zur Einführung gelangten. Dass in allen diesen Anwendungen die Elektricität grosse, werthvolle Dienste leisten kann, liegt auf der Hand. Die schmalen Stollen gleich wie der geringe Querschnitt der Schächte und Füllorte bieten ja für Maschinen und Transmissionen nur eng beschränkte Räume, was jedoch die compendiösen elektrischen Einrichtungen um so weniger stört, als die übrigen örtlichen Verhältnisse, namentlich die festen Firste, für Leitungsinstallationen durchaus günstig sind. Wenn es sich um schlagwetterfreie Gruben handelt wird sonach im allgemeinen die Elektricität als Betriebskraft für Maschinen vor Ort gegenüber dem Dampfe oder der Pressluft, schon um der leicht herstellbaren Zuleitungen willen den Vorzug verdienen. Dies gilt in ganz ausserordentlichem Masse hinsichtlich der Maschine zur Durchführung der mechanischen Schrämmung, welche Arbeit für die Gewinnung des Materiales in den mittleren Schichten harter Kohlenflötze von grosser Wichtigkeit ist. Abgesehen von der Leichtigkeit, mit der sich die Stellung der elektrischen Schrämmaschine ändern lässt, und ebenso abgesehen von der Bequemlichkeit und Mobilität der Transmission, besteht einer ihrer Hauptvortheile in dem Umstande, dass sie bei weitem nicht so geräuschvoll arbeiten als die mit Pressluft betriebene Schrämmaschine, die früher ausschliesslich in Verwendung stand. Seitens vieler praktischer Bergingenieure wird sogar auf die letzterwähnte Verminderung des Arbeitsgeräusches das grösste Gewicht gelegt, weil sie hierin einen wesentlichen Sicherungsfactor für das beim Schrämmen beschäftigte Personal erblicken. Ein zweites reiches Anwendungsgebiet findet die Elektricität für die Beleuchtung der Füllorte, der Schachtgalerien, der Gezeugstrecken u. s. w.

Da in den englischen Gruben die Entwickelung von Schlagwettern im allgemeinen nicht sehr häufig vorkommt, so hätte dort der Gedanke, elektrische Apparate und Kabel in die Luftzuführungswege zu verlegen eigentlich nichts besonders Bedenkliches gehabt. Für die grösste Zahl der in Betracht kommenden Maschinen läge überhaupt kaum die Gefahr vor, dass in ihre Nähe schlechte Wettergase gelangen könnten, weil doch die Förderstrecken sich stets sehr nahe an den Schächten mit einfallenden Wettern, d. i. in der einströmenden reinen atmosphärischen Luft, oder mindestens sehr entfernt von den bedenklicheren Grubenstellen befinden. Trotzdem sind es gerade die englischen Bergwerksunternehmungen gewesen, die sich anfänglich der Elektricität gegenüber streng ablehnend verhielten und ihr die gefährliche Möglichkeit, Brände hervorrufen oder Explosionen veranlassen zu können, am schärfsten vorwarfen. Der scharfausgeprägte, dem aufgeklärten England ganz eigenthümliche, conservative Sinn, dem es lebhaft widerstrebt, das bewährte Alte zu verlassen und dafür Neues einzuführen, das noch nicht durch vieljährige praktische Anwendung approbirt ist, zeigte sich auch hinsichtlich der Aufnahme der Elektricität im englischen Bergbaufache. Kaum in irgend einem Lande wurden daher die ersten Vorschläge zur Einführung von elektrischen Maschinen oder des elektrischen Lichtes im unterirdischen Betriebe des Steinkohlenbergbaues mit ausgesprochenerem und zäheren Misstrauen aufgenommen, als in England.

Nichts erscheint natürlicher, als dass infolge dessen die Elektrotechniker, welchen es daran liegen musste, das Anwendungsgebiet ihrer Branche stetig und nach allen Richtungen hin zu erweitern, das vorerwähnte Misstrauen sachlich zu bekämpfen trachteten, indem sie bestrebt waren, Mittel und Wege zu finden, die gegen die elektrischen Einrichtungen erhobenen Bedenken und Vorwürfe durch angemessene constructive Vervollkommnungen oder verbessernde Nebeneinrichtungen gegenstandslos zu machen oder mindestens abzuschwächen. Was in dieser Richtung versucht wurde, beschränkte sich allerdings nur darauf, die an gefährdeten Stellen zu verwendenden Dynamomaschinen mittelst geeigneter Umhüllungen vor dem Zutritte entzündbarer Gase abzuschliessen oder die Stromführungen derart herzustellen, dass sie nicht imstande sein sollten, im Falle eines plötzlichen Bruches, Funken durch Extrastrom hervorzubringen. Diese Bestrebungen waren auch insoferne nicht ohne Erfolg, als sich wenigstens die luftdicht geschützten Dynamomaschinen verhältnismässig bald einer gewissen Gunst zu erfreuen anfingen, was allerdings bei den sogenannten elektrischen Sicherheitskabeln nicht der Fall gewesen ist. Unter den letzteren gibt es, wie es scheint, überhaupt nur ein einziges, das praktische Anwendung gefunden hat, nämlich das Atkinson'sche Kabel, zu dem ein automatischer Umschalter gehört, der beim beginnenden Brechen der Leitung derart wirksam wird, dass dadurch die Funkenbildung unterbleibt. Diese Atkinson'sche Anordnung stand bald nach ihrer Erfindung in zwei Kohlengruben zu Durham in Benützung, wurde aber als unzulänglich oder vielmehr als überflüssig wieder beseitigt; gegenwärtig ist sie trotz der wohlwollenden Reclame, die ihr seinerzeit viele Fachblätter gewährt hatten, in

Digitized by Google

England nicht mehr zu finden. Heutzutage sind in englischen Gruben ausschliesslich nur besonders gut gearbeitete, sorgsamst isolirte, mit Stahldraht oder Stahlbändern verhältnismässig stark gepanzerte Kabel verwendet, ohne alle weiteren Vorkehrungen, durch welche den Nachtheilen 'eines Extrastromes beim Bruche begegnet werden sollte. Vielmehr scheuen sich manche Constructeure nicht, die äussere Umhüllung der Kabel ohne weiters als Rückleitung des Stromes zu benutzen. Nur ausnahmsweise, nämlich an den Mündungen der Schächte, sind die Kabel in Rohre aus Blei oder Thon eingeschlossen, um jede durch äussere Einflüsse etwa mögliche Beschädigung hintanzuhalten. Es scheint kein unberechtigtes Vorurtheil zu sein, wenn man in England wie in Belgien den Querschnitt der Stromzuführungen in Kohlengruben wesentlich grösser wählt, als es rechnungsmässig erforderlich und als es bei dergleichen Einrichtungen „über Tag" üblich ist.

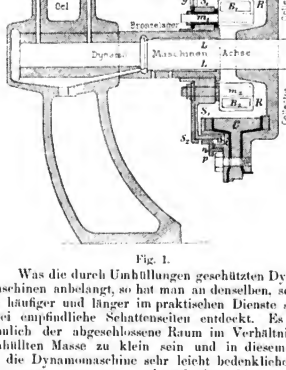


Fig. 1.

Was die durch Umhüllungen geschützten Dynamomaschinen anbelangt, so hat man an denselben, seitdem sie häufiger und länger im praktischen Dienste stehen, zwei empfindliche Schattenseiten entdeckt. Es kann nämlich der abgeschlossene Raum im Verhältnis zur umhüllten Masse zu klein sein und in diesem Falle ist die Dynamomaschine sehr leicht bedenklichen Erwärmungen ausgesetzt; überschreitet hingegen der Hohlraum innerhalb der Schutzhülle das Ausmass von 1 oder 2 Liter, dann wird die Umhüllung, falls zufällig ein explosives Gasgemenge eindringen würde, durch die Explosion zerstört. Auf Grund dieser Erfahrungen hat Stockes, der Grubeninspector für das Midland, eine Dynamomaschine entworfen, an der blos die wirklich gefährliche Stelle durch ein Gehäuse geschützt wird, dessen Anordnung den Uebertritt einer Flamme von innen nach aussen nicht zulässt und das überdies hinsichtlich seines Hohlraumes so bemessen ist, dass weder eine Erwärmung der umschlossenen Stellen, noch die Zerstörung des Gehäuses durch Explosion vorkommen kann. Die einzigen umhüllten Theile sind, wie es der in Fig. 1 dargestellte Querschnitt ersehen lässt, der Collector C und die beiden Gleitbürsten B_1 und B_2. Um den angestrebten Zweck zu erreichen, hat der auf der Dynamoachse festsitzende Collector die Form eines hohlen Cylinders erhalten, an dessen Innenwand die am Achsenlager L L, festsitzenden, beziehungsweise auf den beiden bronzenen Verschlussscheiben S_1 und S_2 angebrachten Contactbürsten B_1 und B_2 schleifen. Die beiden letzteren sitzen auf Achsen m_1, bezw. m_2, welche durch die Scheiben S_1 und S_2 hindurchreichen, von denen sie aber sorgsamst isolirt sind. Gegen innen zu hat die Verschlussscheibe S_1 einen cylindrischen, bei i gekröpften Rand, der den an der gegenüberliegenden Seite am Collectorkörper angebrachte Ring n übergreift. Ein zweiter, gleichfalls am Collectorkörper angeschraubter Ring p umgreift wieder seinerseits den Ring i der Verschlussscheibe S_1 von aussen her, dergestalt, dass zwischen S_1 und dem Collector gerade nur so viel Spielraum besteht, als der letztere benöthigt, um reibungslos seine Umdrehungen zu machen. Das Uebergreifen verhindert aber, falls brennbare Gase in den Hohlraum R gelangen und hier durch die Bürstenfunken entzündet werden, jedes Durchschlagen der Flamme; es verhindert ferner auch das Oeffnen des Gehäuses, bevor die Maschine abgestellt ist. Die Bürsten werden mit Hilfe zweier Handgriffe, die sich an der Aussenseite der Scheibe S_2 befinden, aufgesetzt und durch gewöhnliche, mittelst Winkelhebel auf die Achsen m_1 und m_2 einwirkende, gleichfalls ausserhalb an S_2 angebrachte Spannfedern gegen den Collector gedrückt. Zwei kleine, längliche, in den beiden Scheiben S_1 und S_2 ausgesparte und mit Glimmer vergiaste Fensterchen g gestatten es, die Bürsten zu sehen, ohne den Verschluss zu öffnen. Die Firma Davis baut derartig eingerichtete Dynamos für Spannungen von 200 bis 500 V und zu 6 bis 8 PS. Eine der ersten Anlagen wurde im Steinkohlenwerke zu Shirland im Jahre 1891 ausgeführt; die dort verwendete Dynamomaschine leistete bei 120 V Spannung 2 PS und betrieb eine Pumpe; der Director dieses Kohlenwerkes hat sie, wie berichtet wird, vor der Inbetriebsetzung zweierlei Proben unterworfen. Fürs erste liess er die Maschine in einem isolirten Raum aufstellen und in Thätigkeit setzen, wo man künstlich ein dem Schlagwetter ähnliches Gasgemenge angesammelt hatte; zweitens wurde ausserdem der ganze Hohlraum R zwischen Collector und Bürsten unter Druck mit einem Gemenge von Kohlenwasserstoffgas und Luft gefüllt und sodann die Maschine anlaufen gelassen. Im ersteren Falle kam es zu keinerlei Entzündung, im letzteren Falle ist jedoch das im Hohlraume beim Collector befindliche Gas allerdings explodirt, ohne jedoch irgendwie einen Schaden zu thun oder die ausserhalb der Bürstenhülse befindlichen Gase anzuzünden. Stokes'sche Dynamomaschinen sind in den Steinkohlengruben des Midland-Reviers bereits in grösserer Anzahl im Betriebe und gewähren, wenn man den vorerwähnten Versuchsergebnissen trauen darf, für Schlagwetter führende Gruben thatsächlich eine werthvolle Sicherheit.

Andererseits hat man auch versucht, die Möglichkeit der grossen Erwärmung bei engen Umhüllungen durch Abkühlung zu bekämpfen, indem man ein unentzündbares Gas durch die Hohlräume trieb, wodurch gleichzeitig auch dem Eintritte schädlicher, ausserhalb der Maschine auftretender Gase vorgebeugt wurde. Nach dieser Methode ging man in Hiekleton vor, wo unter die Umhüllung der Dynamos einfach comprimirte, atmosphärische Luft eingetrieben wurde, welche dem Werk aus der zum Betriebe von Hilfsfördermaschinen dienenden Pressluftanlage zur Verfügung

Digitized by Google

stand. Es handelte sich in diesem Falle um zweipolige, nach dem sogenannten „War office“ von der Firma Scott & Mountain zu Newcastle on Tyne erbaute Dynamos, welche bei 180 *V* Spannung eine Stromstärke von 400 Amp. also 72 Kilowatt oder nahezu 100 *PS* leisteten. Späterhin zog man es jedoch vor, die in Rede stehenden Maschinen in eine eigene Stube, nahe dem Schachte, zwischen dem einfallenden und ausziehenden Wetterstrom, zu verlegen, wo sie sozusagen jeder Gefahr durch schlagende Wetter vollständig entrückt sind und wo sie denn auch nunmehr ihren Dienst ohne besondere Schutzhüllen in ihrer gewöhnlichen Anordnung verrichten.

Alle diese Experimente sind bisher lediglich bei Förderungen oder bei Pumpen zur Anwendung gelangt, wo man im allgemeinen an den Aufstellungspunkten der betreffenden Dynamos von Schlagwettern wenig zu befürchten hat. Bei den Schrämmaschinen liegt nun die Sache allerdings anders und ernster, weil sie eben unmittelbar *vor Ort* benutzt werden. Nun macht aber gerade die Anwendung von Schrämmaschinen in England wirkliche Fortschritte, doch werden sie zumeist mit Pressluft betrieben, wenngleich auch solche mit elektrischem Antrieb in praktischer Verwendung vorkommen. Hinsichtlich dieser verhältnismässig wenigen Exemplare hat man sich aber bis jetzt noch nicht mit den Gefahren der Schlagwetter zu beschäftigen gehabt, weil sie nur in Gruben benutzt werden, die als absolut schlagwetterrein bekannt sind. Unter den in England benützten elektrischen Schrämmaschinen befindet sich auch eine in den Gruben von Ackton Hall seit 1898 in Betrieb stehende, die mit Mehrphasenstrom arbeitet. Der betreffende Motor setzt sich aus zwei Dynamos von je 10 *PS* zusammen, die unter einer Spannung von 330 *V* laufen. Das Schrämwerkzeug ist eine scheibenförmige Fraise, die einen Einschnitt von 1·45 *m* Tiefe zu erzeugen vermag. Das Gestelle der Schrämmaschine hat 0·75 *m* Breite. Die Ströme werden durch drei armirte Kabel zugeführt, deren Seele aus 19 Kupferdrähten Nr. 16 (Birminghamer Mauss) gebildet wird. Die ganze Anlage ist von einer nicht englischen Firma gebaut und eingerichtet worden.

Was nun das zweite Verwendungsgebiet der Elektricität in Kohlengruben, das ist die Beleuchtung, betrifft, so ist fürs erste zu bemerken, dass die Beleuchtung der Füllörter und der Gezeugstrecken, der Maschinenstuben u. s. w. mit Hilfe festhängender Glühlampen in England sehr verbreitet ist. Man trifft für diese Anlage keine besonderen Vorsichtsmassregeln, ja man unterlässt es sogar zumeist, die Birnen der Glühlampen mit einer Schutzplatte aus festerem Glase zu umgeben, wie dies beispielsweise in Westphalen geschieht und in Belgien ausdrücklich vorgeschrieben ist. Eine, wie es scheint, in England ziemlich verbreitete Anschauung*) geht dahin, dass der Bruch einer Glühlichtlampe in einem Schlagwettergemische keine Entzündung des Gases zu veranlassen vermöge. In zweiter Linie verlieren die Sussmann'schen Handlampen, mit welchen beispielsweise die Häuer und sonstigen Arbeiter zweier grosser Kohlenwerke in Durham ausgerüstet sind, besonders hervorgehoben zu werden. In Lamton, der einen dieser Gruben, sind seit mehreren Monaten 250 Stück der genannten Lampe in Verwendung genommen worden, nachdem sich 600 Lampen der gleichen Gattung bereits seit länger als einem Jahre auf den Murtonwerken bewährt hatten. Dieselben bestehen aus einem kleinen Accumulator, der in einer prismatischen Büchse von ungefähr 10 *cm*² Querschnitt und 15 *cm* Höhe eingeschlossen ist. Die zu oberst angebrachte Glühlampe befindet sich unter einem starken cylindrischen Schutzglase und wird von einem Bügel überspannt, der zugleich als Handhabe dient. Im Inneren des Schutzglases ist seitlich ein kleiner Reflector aus emaillirtem Eisenblech angebracht. Die Lampe wiegt 2 *lbs* und brennt ohne merkliche Abnahme der Leuchtstärke 10 Stunden lang. Man ladet die Accumulatoren in Serie von je 16 Stück; die Ladung dauert 10 Stunden bei 0·6 *A* pro Lampe, von denen jede ungefähr 6 *V* erfordert. Bei jeder Ladung müssen in jeder Zelle 2 bis 3 *cm*³ durch 11percentige Schwefelsäure angesäuertes Wasser nachgefüllt worden. Der Preis der einzelnen Lampe beträgt ca. 14 sh. 40 kr. Ueber die Beleuchtungskosten sind bislang noch nicht genügende Daten gesammelt, um genaue Endziffern angeben zu können. Die Bergwerksbesitzer haben die Sussmann-Lampen vornehmlich deshalb eingeführt, weil sie das Arbeiten erleichtern und ein besseres Sortiren der Kohle ermöglichen; erst in zweiter Reihe wird auch noch darin ein Vortheil gesucht, dass sie verlässlicher seien als alle anderen Systeme von Sicherheitslampen. Die Arbeiter selbst ziehen in der That die elektrischen Lampen den gewöhnlichen Sicherheitslampen schon deshalb vor, weil jene nicht verlöschen wenn sie umfallen. Für die Firstuntersuchungen sollen übrigens die neuen Lampen kaum zweckdienlicher sein, als die alten Oellampen.

Um nun schliesslich den in England gewonnenen Gesammteindruck zu kennzeichnen, darf nicht verhehlt werden, dass dort alles in allem die Meinung der Bergingenieure, wie schon einmal bemerkt wurde, der Verwendung elektrischer Einrichtungen in *schlagwetterführenden* Gruben, ganz wenige Ausnahmen abgerechnet, nicht günstig ist. Diese Ablehnung hat namentlich durch ein paar Brände, welche infolge von Kurzschlüssen in elektrischen Bewerksanlagen vorgekommen sind, neue Nahrung erhalten, obwohl diese Anstände ohne nennenswerthe Unfälle verlaufen waren. So kommt es denn, dass zur Zeit gegen die in den letzten Jahren bestandenen, die Einführung elektrischer Einrichtung fördernden Bestrebungen eine sehr lebhafte Gegenströmung besteht. Einige, von besonders ängstlichen Bergingenieuren geleitete Kohlenwerke haben neuestens ihre elektrischen Einrichtungen sogar einfach beseitigt. Das alte Misstrauen ist wieder voll erwacht und weitaus die Mehrzahl der englischen bergmännischen Capacitäten halten hinsichtlich der schlagwetterverdächtigen Gruben die gesetzliche Ausschliessung der Elektricität, sowohl was den Maschinenbetrieb als die Lampen anbelangt, für durchaus angezeigt, ja als geradezu geboten.

L. K.

*) Diese Meinung stimmt keineswegs mit den Erfahrungen Heise's überein, der auf experimentellem Wege das directe Gegentheil festgestellt hat (vergl. „Glückauf“ vom Jänner 1898, oder auch „Comptes rendus de la Société de l'Industrie minérale“ vom Jänner 1898).

Einiges über elektrische Uhren.

Bekanntlich kommen bei ausgedehnten **elektrischen Central-Uhrenanlagen** häufig Störungen vor, die auf Inductions- und Ladungserscheinungen zurückzuführen sind oder durch Kurz- und Nebenschlüsse im Leitungsnetze hervorgerufen werden.

Im Hefte Nr. 21, pag. 203, 1899 des „Allgem. Journal der Uhrmacherkunst“ sind von Heinrich Graun in Kassel Mittel angeführt, diesen Störungen zu begegnen oder dieselben bis zur Belebung des Fehlers auf einen möglichst kleinen Theil der Anlage zu beschränken.

Digitized by Google

Tritt im Leitungsnetze einer elektrischen Central-Uhrenanlage ein Kurzschluss oder stärkerer Nebenschluss auf, so bleiben sämmtliche Uhren bis zur Behebung des Fehlers stehen. Um nun die Störung nur auf jenen Theil des Leitungsnetzes zu beschränken, in welchem der Kurzschluss entstand, muss die Anlage von einer Elektricitätsquelle gespeist werden, die einen starken Strom abzugeben vermag, am besten also von Accumulatoren. Dann müssen bei den Vertheilungspunkten und bei den Abzweigungen des Uhrennetzes richtig dimensionirte Abschmelzsicherungen oder automatische Ausschalter angebracht werden, ähnlich wie solche Einrichtungen bei Starkstrom-Anlagen in Verwendung sind. Ferner muss das Contactwerk der Normaluhr so eingerichtet sein, dass der Contactschluss nicht zu kurz ist, damit beim Kurzschlusse in Leitungsnetze der Strom nach dem Abschmelzen der Sicherung noch so lange andauert, dass die im unbeschädigten Theile des Leitungsnetzes eingeschalteten Uhren im Betriebe erhalten werden.

Um die durch Selbstinduction und durch Ladungserscheinungen im Leitungsnetze auftretenden Störungen zu vermeiden und dadurch elektrische Uhren in unbeschränkter Anzahl von einer Normaluhr aus betreiben zu können, muss das Schaltwerk der Normaluhr derart eingerichtet sein, dass der Strom nicht plötzlich, sondern allmählich unterbrochen wird. Dies wird dadurch erreicht, dass der Strom in der Leitung durch Einschaltung von mehreren inductionsfreien Widerständen allmählich zum Verschwinden gebracht wird.

Die Grösse und Anzahl der nach und nach einzuschaltenden Widerstände, sowie die Dauer der einzelnen Contactschlüsse richtet sich nach den besonderen Verhältnissen der Anlage.

* * *

Im „Electro-Techniker" Heft Nr. 2, 1899 ist die **elektrische Uhrenregulirung** von A. Zoschall und C. Resch beschrieben, welche auf sämmtlichen Stationen der Wiener Stadtbahn eingeführt wurde.

Das System dieser Uhrenregulirung bietet im Vergleiche mit den bisher angewandten Systemen den Vortheil grosser Sicherheit und ermöglicht es, auf elektrischem Wege eine beliebige Anzahl von einander entfernter Uhren auf die Dauer in übereinstimmenden Zeitangaben zu erhalten.

Vor allem sei jedoch bemerkt, dass wir es bei diesem Systeme nicht mit elektrischen Uhren zu thun haben, sondern dass die Zeiger stabiler, mechanisch betriebener Uhren, seien es nun Pendeluhren mit Gewichts- oder Federantrieb oder durch andere Kraftquellen betriebene Uhren zu einer bestimmten Zeit auf elektrischem Wege auf die richtige Zeit eingestellt werden.

Jede der zu regulirenden Uhren enthält zu diesem Behufe ausser dem normalen Uhrwerke noch eine Vorrichtung, die es ermöglicht, von einer mit vollkommen richtiger Zeit versehenen Centrale, z. B. von einer Sternwarte aus, durch Entsendung eines elektrischen Stromes sämmtliche in diesem geschlossenen Stromkreise eingeschalteten Uhren (Hauptuhren) zu einer bestimmten Zeit richtig einzustellen. Bei einer halbwegs gut gehenden Uhr genügt eine solche Richtigstellung einmal innerhalb 24 Stunden, doch kann dies auch öfter erfolgen.

Diese Hauptuhren sind aber wieder mit je einem Apparate ausgerüstet, durch welchen eine Reihe in einem Local-stromkreise an die Hauptuhr angeschalteter Nebenuhren gleichfalls beeinflusst und regulirt werden kann, so dass jede Hauptuhr für die ihrem Bereich einbezogenen Nebenuhren auf automatischem Wege die Rolle der Centralstelle übernimmt.

Diese Regulirvorrichtung, welcher der Breguet'sche Stundensteller zu Grunde liegt, besteht vorzugsweise aus zwei Elektromagneten, welche bei ihrer Erregung einen mit einem Prismafall versehenen Hebel anziehen und dadurch die Auslösung eines besonderen Laufwerkes bewirken. Dieses Laufwerk wirkt nun mit Hilfe zweier mit derselben Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung rotirender Kurbeln auf einen zwischen diesen Kurbeln befindlichen mit dem Minutenzeiger der Uhr versehenen Stellarm ein, durch welchen der Minutenzeiger in die der richtigen Zeitangabe entsprechende Stellung gebracht wird. Nach erfolgter Regulirung wird der Auslöschebel von dem Laufwerke wieder in seine Normallage, in welcher er das Laufwerk arretirt, zurückbewegt.

Die Auslösevorrichtung ist derart construirt, dass durch mechanische Einwirkungen, wie Stösse und Schläge oder durch Einflüsse atmosphärischer Elektricität, Berührung mit anderen stromführenden Leitungen u. dgl. eine unbeabsichtigte Auslösung des Regulirmechanismus nicht leicht vorkommen kann.

Dieses System der Uhrenregulirung ist ferner an eine bestimmte Kraftquelle nicht gebunden. Es kann sowohl ein directer, aus einer Starkstrom-Centrale entnommener Wechselstrom verwendet werden, oder es wird der Regulirstrom durch einen Magnetinductor erzeugt, oder ein vorhandener Gleichstrom entsprechend commutirt.

Die in die elektrische Regulirung einzubeziehenden Uhren müssen vorher auf mechanischem Wege regulirt werden. Diese Regulirung kann schon bei Uhren mittlerer Qualität soweit gehen, dass sich innerhalb 24 Stunden keine wesentlichen Differenzen wahrnehmen lassen, und sollte durch irgend einen Umstand einmal die elektrische Regulirung ausbleiben (wodurch der Gang der Uhren aber in keiner Weise beeinflusst wird), so werden etwaige Differenzen bei der nächsten Regulirung vollständig berichtigt.

Die Regulirung sämmtlicher in ein Netz einbezogener Uhren erfordert eine Zeit von 2—3 Secunden. Aus diesem Grunde ist es auch möglich, vermittelst bestehender Telephon- und Telegraphenleitungen eine solche Regulirung ohne merkliche Störung der Correspondenz auf weit von einander entfernte Uhren ebenfalls anwenden zu können, sobald eine solche Leitung zu einer bestimmten Zeit alle 24 Stunden für diesen Zweck freigehalten werden kann. So können beispielsweise selbst auf weit entfernten Eisenbahn- oder Telegraphenstationen unter Benützung vorhandener Telegraphenleitungen die Uhren richtiggestellt und von letzteren aus auch die Uhren der betreffenden Stadt oder des Ortes in übereinstimmende Zeitangaben gebracht werden.

Bei der Wiener Stadtbahn werden 110 hinsichtlich einander geschaltete Uhren täglich einmal, directe durch die k. k. Sternwarte um 11 Uhr 39 Min. Vorm. M. E.-Z. mittels Inductionsstromes regulirt.

* * *

Eine **Neuerung an elektrischen Uhren** von Frank Hope-Jones & George Bennet in Westminster bezieht sich, wie die „Oesterr.-ungar. Uhrmacher-Zeitung" Nr. 2, 1899 mittheilt, auf jene Uhrensysteme, bei welchen eine Reihe von Nebenuhren von einer Normaluhr aus betrieben, regulirt oder aufgezogen werden. In solchen Anlagen kommt es nicht selten vor, dass die eine oder andere Nebenuhr zeitweilig betriebsunfähig wird und dann gegen die Normaluhr abweicht, die Ursache der Störung aber an der wieder zum Gange gelangten Uhr nicht mehr erkannt werden kann.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, lässt man den durch die Normaluhr eingeschalteten Arbeitsstrom in den Nebenuhren insolange unterbrechen, bis das Spiel der Nebenuhr vollständig abgewickelt und die Ruhelage in derselben wieder eingetreten ist. Wickelt sich infolge irgend einer Störung dieses Spiel nicht vollständig ab, so kommt der Stromkreis in der betreffenden Nebenuhr nicht zum Schlusse und die Uhr bleibt ausgeschaltet. Wenn eine Anzahl von Nebenuhren in Parallelschaltung mit der Normaluhr verbunden ist, so wird im Falle des Versagens einer Nebenuhr nur diese allein ausgeschaltet und alle anderen functioniren mit der Normaluhr fort. Ist nur eine Nebenuhr oder sind mehrere Uhren hintereinander geschaltet, so bleibt auch die Normaluhr stehen, sobald die eine Nebenuhr, bezw. eine der hintereinander geschalteten versagt.

Ein Vortheil dieses Systems liegt darin, dass der Strom so lange dauert als die Behätigung des Laufwerkes, dass er jedoch im Momente der Beendigung dieser Bethätigung unterbrochen wird. Die Dauer des Contactes ist immer genügend, um die eigentliche Thätigkeit der Uhr einzuleiten, seine Zeitdauer ist jedoch nicht unnöthig lang bemessen.

* * *

Schliesslich sei noch einer **elektrischen Signaluhr** Erwähnung gethan, die von Johann Franke in Wien (Inzersdorf) construirt und in der „Elektr. Ztsch." Heft 1899 näher beschrieben ist. Sie gehört zur Gattung jener Uhren, die zu gewissen im voraus bestimmten Zeitpunkten ein Signal abgeben sollen, die also z. B. in Fabrik-betrieben Anwendung finden können. Die Einrichtung ist sehr einfach und bietet den Vortheil, dass sie an jeder kräftigen Pendeluhr angebracht werden kann; die Stromschliessung erfolgt nicht, wie dies bei solchen Uhren sonst üblich ist, durch das in 12 Stunden eine Umdrehung machende Stundenrad, sondern es bewirkt dieses Rad nur das Einfallen zum Stromschluss, welch letzterer erst durch einen Contactstift des Wechselrades erfolgt. Da sich dieses aber zweifl Mal schneller dreht als das Stundenrad, so ist damit nicht nur die Dauer des Stromschlusses auf einen zwölftel kleineren Zeittheil gebracht, sondern es erfolgt das Signal auch immer ebenso sicher zu einer bestimmten Minute, wie etwa die Auslösung eines Schlagwerkes.

H. K.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich.

Klosterneuburg. (Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Bahn niederer

Digitized by Google

Ordnung von Klesterneuburg nach Weissenbach a. d. Triesting mit Abzweigungen von Klausen-Leopoldsdorf nach Kaltenleutgeben und von Alland in die Hinterbrühl.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat dem Bernhard Spielmann, Inhaber eines Etablissements für elektrische Beleuchtung und Krafttübertragung in Wien, die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine mit Dampf, eventuell mit Elektricität zu betreibende Bahn niederer Ordnung von Klosterneuburg durch das Weidlingthal und über Mauerbach nach Purkersdorf und von da über Klausen-Leopoldsdorf und Alland nach Weissenbach a. d. Triesting mit Abzweigungen von Klausen-Leopoldsdorf nach Kaltenleutgeben und von Alland über Ganden in die Hinterbrühl im Sinne der bestehenden Normen auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Wien. (Elektrische Eisenbahn Wien—Landesgrenze bei Neuhof.) Die k. k. Statthalterei in Wien hat hinsichtlich des von Josef Tanber, dipl. Ingenieur in Wien, vorgelegten generellen Projectes für die Theilstrecke Schwechat—Hainburg der normalspurigen, elektrisch zu betreibenden Eisenbahn von Wien zur Landesgrenze bei Neuhof die Tracenrevision anberaumt.

Frankreich.

Gemeinnützigkeitserklärung zu Gunsten von Provinz-Strasseneisenbahnen (Tramways départementaux). Das „Journal officiel" verlautbart den Wortlaut der zu Gunsten des Auslaufes und Betriebes folgender Strasseneisenbahnen erflossenen Gemeinnützigkeitserklärungen, und zwar:

1. im Departement Gironde für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende, für den Personenverkehr einzurichtende, die Städte Bordeaux und Gradignan verbindende Strasseneisenbahn;

2. im Departement Hautes-Pyrénées für ein im Bereiche der Stadt Lourdes (Wallfahrtsort) zu erbauendes, für den Personenverkehr eingerichtetes Strasseneisenbahnnetz mit elektrischem Betriebe;

3. im Departement Seine et Marne für eine im Bereiche der Stadt Melun zu erbauende, für den Personen- und Gepäcksverkehr, sowie zur Beförderung der Post eingerichtete, vom Bahnhofe Melun ausgehende Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe. **Deutsche Patentertheilungen.**

12. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Erhitzung schwer oder nicht schmelzbarer compacter oder pulveriger Massen. — Dr Wilhelm Borchers, Professor in Aachen. 1./7. 1899.
20. Betriebseinrichtung für Fahrzeuge mit Stromsammlerantrieb. — Elektricitäts-Gesellschaft Triberg, G. m. b. H. in Triberg.
21. a. Vorrichtung zur Angabe der Zeit und Anzahl von Ferngesprächen. — Heinrich Elchwede, Ingenieur in Berlin.
„ Frittröhre mit Chromfüllung. — Siemens & Halske, Berlin. 15./5. 1899.
„ Selbstthätiger Sicherheitsunterbrecher für elektrische Leitungen. — Roger Ducernot, Ingenieur in Puteaux. 1./7. 1899.
46. Stromunterbrecher für die elektrische Zündung bei Explosionsmotoren. — Mot, Saralegui & Co. in Paris. 1./6. 1899.

Auszüge aus Patentschriften.

Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité in Paris. — Rotirender Umformer. — Nr. 104.301 vom 7. December 1898.

Bei dem aus einem asynchronen Motor und einer Gleichstrommaschine bestehenden Umformer ist der inducirte Stromkreis des asynchronen Motors ebenso wie der des Gleichstromankers in Abtheilungen getheilt, welche parallel zu den Abtheilungen des Gleichstromankers mit den Stromwendersegen derart verbunden sind, dass die parallel geschalteten Abtheilungen der beiden Maschinenanker zu einer durch die Achse des Maschinensystems gehenden Ebene symmetrisch liegen. Hiedurch wird erreicht, dass der Umformer eine Umdrehungszahl gleich der Hälfte derjenigen eines synchronen Motors mit gleicher Polzahl annimmt.

Westinghouse Electric Company, Limited in London. — Trommelschalter mit von Isolirringen verdeckten Verbindungsleitungen für die Stromschlusstheile. — Classe 21, Nr. 104.774 vom 4. Mai 1897.

Die Trommel des Schalters ist aus einzelnen, die Schlussstücke tragenden, nicht leitenden Ringen *f* mit oder ohne Zwischenlage von nicht leitenden Scheiben *e* grösseren Durchmessers zusammengesetzt, wobei die Verbindungsstücke *a* für die zusammenwirkenden Trommelschlussstücke *b* in eine nichtleitende Hülse *c* gebettet und vermittelst durch die Ringe fassender Leiter *d* mit den entsprechenden Schlussstücken *b* verbunden sind. (Fig. 1.)

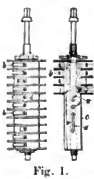


Fig. 1.

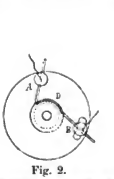


Fig. 2.

Rudolf Franke in Hannover. — Umlaufender Stromschliesser. — Classe 21, Nr. 104.717 vom 11. December 1898.

Die Anordnung bezieht sich auf eine rotirende Contactvorrichtung zur Aufnahme von periodischen Curven nach der Methode von Jonbert, bei welcher während einer Umdrehung durch eine Contactscheibe nebst Contactbürsten ein Stromkreis nur einen Augenblick geschlossen wird. — Bei der vorliegenden Anordnung wird der Stromschluss dadurch hergestellt, dass zwei in derselben Umdrehungsebene liegende Contactbürsten *A B* durch ein Metallsegment *D* in dem Augenblicke mit einander verbunden werden, in welchem die eine Bürste das Segment zu berühren beginnt, während die andere dasselbe gerade verlässt. (Fig. 2.)

Dadurch, dass die eine Bürste verschieblich angeordnet wird, kann eine sehr feine Einstellung der Zeitdauer des Stromschlusses ermöglicht werden.

Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin. — Vorrichtung zum selbstthätigen Anpressen der Treibräder elektrisch betriebener Fahrzeuge. — Classe 20, Nr. 104.713 vom 1. September 1898.

Die vom Motor *m* angetriebenen Druckrollen *p q* werden durch Erregung des mit der Achse von *p* verbundenen Elektromagneten *e* gegen eine Schiene angepresst, wobei die Erregung des Elektromagneten *e* mittelst einer im Hauptstrom des Motors *m* liegenden Spule *h* bewirkt wird. — Um auch bei geringerer Belastung der Motoren ein genügendes Haften der Treibräder an der Schiene zu erzielen, ist noch eine Hilfspule *n* im Nebenschluss zum Motor auf dem Pressmagneten angebracht, welche auch dazu dienen kann, die Presskraft unabhängig vom Hauptstrom zu regeln. (Fig. 3.)

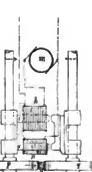


Fig. 3.

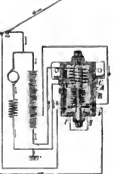


Fig. 4.

Louis Jacob in Cassel. — Selbstthätige elektrische Zugdeckungseinrichtung. — Nr. 103.911 vom 16. März 1897.

Durch den Zug werden auf mechanischem Wege (unter Vermittelung von Doppelrudtastern und Sperrklinken) die auf der

Digitized by Google

Strecke angebrachten Schieber verschoben, welche dabei unter Vermittelung von Stromschlussfedern nur und rückwärende Stromwege herstellen. — Riedurch wird die Streckenleitung wechselweise mit den Laufeisenen oder mit einer Stromschlussschiene verbunden, wobei dann auf dem Zuge beim Ueberfahren dieser Stromschlussschienen Warnungssignale abgegeben werden. — Die Zurückführung des Schiebers in die normale Mittelstellung erfolgt durch Auslösung einer elektromagnetischen Sperre unter Vermittelung von auf den Wagen mitgeführten Stromquellen beim Ueberfahren der Stromschlussschienen.

Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Signalvorrichtung zur Anzeige der bei elektrischen Eisenbahnen mit zeitweise aus der Oberleitung, zeitweise aus Accumulatoren gespeisten Motoren jeweilig in Benutzung stehenden Kraftquelle. — Classe 20, Nr. 104,591 vom 12. Juni 1898.

Der mit einem festen Polstück *C* und einem beweglichen Polstück *B* versehene Elektromagnet *A* besitzt zwei Wickelungen, deren eine zur Batterie im Nebenschluss, deren andere in Reihe zu derselben geschaltet ist. — Im ordnungsmässigen Betriebe, d. h. wenn der Batterie ein Ladestrom von der Oberleitung zugeführt wird, werden in beide Polstücken (*B* und *C*) gleichnamige Pole erzeugt, so dass dieselben gegen einander in Ruhe bleiben. — Beim Unterbrechen der Stromzuführung, bezw. wenn sich der Accumulator in die Leitung entladet und demnach die Stromrichtung in der Hauptstromspule sich umkehrt, so werden in *B* und *C* ungleichnamige Pole erzeugt, wodurch das bewegliche ungeordnete Polstück *B* gegen das andere *C* angezogen wird. — Hiebei schliessen sich die Contacte *f h* und *g i* und bringen ein Läutewerk *L* zum Ertönen. (Fig. 4.)

„Helios", Elektricitäts-Actiengesellschaft in Köln-Ehrenfeld. — Verfahren zur Herstellung und Vertheilung combinirter Wechsel- und Gleichströme. — Nr. 104,473 vom 19. Juli 1898.

Eine Combination von ein- und mehrphasigem Wechselstrom und Gleichstrom wird durch Hintereinanderschaltung bezw. Verkettung von Wechselstrom-Secundärgeneratoren und Gleichstrom-Secundärgeneratoren gewonnen, deren elektromotorische Kräfte sich so summiren, dass zwischen den zwei Leitungen der Serie eine wellenförmig verlaufende Spannung bezw. zwischen den zwei äusseren Leitungen der Verkettung eine wellenförmig verlaufende Spannung und zwischen der einen äusseren Leitung und der Verkettungsleitung eine Wechselspannung und zwischen der anderen äusseren und der Verkettungsleitung eine Gleichspannung hervorgebracht wird.

Ferdinand Neumann in Wien. — Vorrichtung zum Antrieb mehrflügeliger Fahrtrichtungssignale. — Nr. 103,959 vom 30. Juni 1898.

Die Anordnung bezieht sich auf den Antrieb mehrflügeliger Fahrtrichtungssignale von mehreren Triebwerken aus. Die Flügel sind hiebei unter Vermittelung von Gesperren derartig passiv mit den Triebwerken gekuppelt, dass bei Antrieb des ersten Triebwerkes nur der erste Flügel, bei Antrieb des zweiten Triebwerkes der erste und zweite Flügel, bei Antrieb des n-ten Triebwerkes der erste bis n-te Flügel bewegt wird.

Markenschutz-Beirath.

Zur Unterstützung des Handelsministeriums bei der Verwaltung und Rechtsprechung in Angelegenheit des Markenschutzes ist die Errichtung eines technischen Beirathes in Aussicht genommen. Die Activirung desselben soll mit dem Beginne des nächsten Jahres erfolgen. Die Mitglieder des Beirathes werden auf die Dauer von drei Jahren ernannt. Bei der Ernennung der Mitglieder wird auf die Vorschläge der Handels- und Gewerbekammern und anderer Körperschaften Bedacht genommen. Es sollen nur solche Personen nominirt werden, welche das Wesen des Markenschutzes im praktischen Verkehre kennen. Unter Berücksichtigung der in Betracht kommenden Waarengattungen ist, wie mitgetheilt wird, darauf zu achten, dass die Berathe über Auffassung und Gewohnheiten der rücksichtlich der Beurtheilung von Waarenzeichen massgebenden Kreise, namentlich der Abnehmer der betreffenden Waaren, verlässliche Auskünfte zu geben vermögen. Die Mitglieder haben das Recht, während ihrer Functionsdauer den Titel „Mitglied des Markenschutzbeirathes des Handelsministeriums" zu führen. Ihre Function ist ein Ehrenamt, mit welchem eine Entlohnung nicht verbunden ist. Als Vorsitzender des Markenschutzbeirathes fungirt der Präsident des Patentamtes. Der Markenschutzbeirath gliedert sich in die erforderliche Anzahl von Fachabtheilungen, deren Zahl und Ergänzung in einer Plenarversammlung bestimmt wird. Der letzteren obliegt insbesondere die Berathung über Antrag und Entwurf zur Abänderung der den Markenschutz betreffenden Gesetze und Verordnungen, sowie über die mit auswärtigen Staaten zu vereinbarenden Markenschutzverträge.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Ungarische Centralgesellschaft für Licht- und Kraftanlagen. Am 6. d. M. fand in Budapest die Constituirung dieser Gesellschaft statt. Dieselbe wird von der Imperial-Continental-Gas-Association, der Oesterreichischen Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft und der Wiener Gasindustrie-Gesellschaft mit einem Capital von 1,000,000 Gulden gegründet. Die drei letztbenannten Gas- und Elektricitätswerke der betheiligten Gesellschaften in Essegg, Neutra und Temesvár werden in die neue Gesellschaft einverleibt. Eine Million Gulden wurden auf die auszugebenden Actien in Baarem eingezahlt. Der Zweck der Gesellschaft besteht darin, in Ungarn noch andere Gas- und Elektricitätswerke zu erwerben und zu erbauen, zunächst ein Gas- und Elektricitätswerk in Kaschau, ferner eine Gasanstalt in Temesvár. In den Directionsrath wurden gewählt: der Generaldirector der Niederösterreichischen Escompte-Gesellschaft Moritz v. Borkenau, Carl Bauer (Wien), Advocat Dr. Isidor v. Deutsch, Julius v. Juhos, Geheimrath Bela v. Lukacs, der Präsident der Oesterreichischen Gasbeleuchtungs-Actiengesellschaft Hof- und Gerichtsadvocat Dr. August Periz, Julius v. Boosch, der Repräsentant der Imperial-Continental-Gas-Association Dr. Leopold Teltscher, der Präsident der Wiener Gas-Industrie-Gesellschaft A. Urban und Dr. Eugen v. Wagner. In der hierauf folgenden Directionssitzung wurde Geheimrath Bela v. Lukacs zum Präsidenten gewählt.

Compagnie des Tramways électriques de la Rive-Gauche de Paris. Ein Syndicat bedeutender Pariser Finanzfirmen, welchem auch die Directionen der „Compagnie de Traction" und anderer Verkehrsunternehmungen angehören, hat die Gründung einer Actiengesellschaft unter der Firma „Compagnie des Tramways électriques de la Rive-Gauche de Paris" beschlossen und auch bereits die Concession zum Baue und Betriebe zweier Hauptlinien, und zwar Boulogne—Vincennes und Boulogne—Montreuil, erworben. Die Finanzgruppe hat das zur Gründung dieser Actiengesellschaft erforderliche Stammcapital per 12,000,000 Frcs. sichergestellt, welches, im Interesse kleinerer Capitalisten in Titres à nur 100 Frcs. al pari zerlegt, sofort nach Constituirung der Gesellschaft zur Emission gelangen wird. Zur Erzeugung der elektrischen Betriebskraft wurden die Central-Stromerzeugungs-Etablissement der Compagnie de Traction in Issy und Jory um 910,000 Frcs. erworben.

Accumulatoren-Werke „Oberspree". Diese neueste Gründung der Gesellschaft der elektrische Unternehmungen in Berlin hat, wie dem „B. B. C." berichtet wird, von ihren ausländischen Patenten (System Majert) das französische und russische zu vortheilhaften Bedingungen bereits verkauft. In beiden Ländern werden zur Ausnutzung der Patente Gesellschaften gebildet.

Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 22. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Dr. Josef Langer über „Rechtsfragen der Elektrotechnik".

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 13. November 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 48. **WIEN, 26. November 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 599
Ueber den sogenannten Skineffect. Von G. Lohmann . . 600
Vorschläge des Comités zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers. (Schluss.) 602
Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen in Deutschland 604
Verkehr der österreichischen und bosnischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe im III. Quartal 1899 und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1899 mit jenen des Jahres 1898 605

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 606
Ausgeführte und projectirte Anlagen 606
Literatur-Bericht 607
Patentnachrichten 607
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 608
Vereinsnachrichten 610

Rundschau.

Im American Institute of Electrical Engineers hielt Prof. W. L. Robb einen Vortrag über die Serienschaltung von Wechselstrombogenlampen und besprach insbesondere das System, das seit einigen Monaten mit Erfolg in Hartford angewendet wird.

Im Jahre 1896 beschloss die Hartford Electric Light Co. ihr System der Serienschaltung von Bogenlampen zu ändern und Transformatoren zu verwenden für constanten Strom. Ein Transformator dieser Art wurde für 30 Lampen in Serie gebaut und im April 1898 eingeschaltet; die damit erlangten Resultate waren so befriedigend, dass sofort an die Herstellung eines Transformators für 100 Lampen geschritten wurde; der erste dieser Transformatoren wurde vor einem Jahre in Verwendung genommen und während dieses Jahres sind alle Gleichstrom-Dynamos für in Serie zu schaltende Lichtbogen durch Transformatoren für constanten Strom ersetzt.

Jeder Transformator ist in einem cylindrischen Kasten aus Gusseisen eingeschlossen und hat einen aus Blättern bestehenden Eisenkern, dessen mittlerer Theil die Höhe des Cylinders ausfüllt; diesen Theil des Eisenkernes umgeben die Secundär- und Primärspulen, u. zw. zwei Primärspulen und zwei Secundärspulen; die eine Primärspule ist am unteren Ende, die zweite am oberen Ende fix angeordnet; die secundären können sich frei zwischen den Secundärspulen auf und nieder bewegen und zwar so, dass, wenn die eine sich nach aufwärts bewegt, die andere nach abwärts fällt. Diese beweglichen Spulen sind an Ketten befestigt, welche an einem Arme eines zweiarmigen Hebels angebracht sind, dessen zweiter Arm ein schweres Gegengewicht trägt, das die Secundärspulen den Primärspulen nähert. Ist der Transformator in Function, dann wirken die in den Secundärspulen inducirten Ströme auf die Primärspulen zurück und suchen die beiden Spulen von einander zu entfernen; diese Kraft wird für die gewünschte Stromstärke durch das angehängte Gewicht ausgeglichen. Werden Lampen abgeschaltet, sonach der Widerstand vermindert, dann wächst der Strom, die Repulsionskraft wird erhöht und die Secundärspule von der primären entfernt; hiedurch wird die E. M. K. der Secundärspule verringert und in dieser Weise der Strom zumindest für die Praxis genügend constant erhalten u. zw. zwischen ein Drittel der vollen Ladung und der ganzen.

In der „L'Ind. Electrique" vom 10. September ist ein theoretischer Artikel von Rosset enthalten, worin, von Diagrammen unterstützt, eine allgemeine Formel für das Gewicht von Accumulatoren, die zum Treiben von Automobils und Motorwagen über eine gegebene Distanz nothwendig sind, als Function der Distanz abgeleitet wird. Er findet das Gewicht der Accumulatoren proportional dem Gewichte des mit Fahrgästen besetzten Wagens, jedoch ohne Batterie und zeigt, dass dieses mit der Distanz rapid wächst. Eine gewisse maximale Distanz zu überschreiten, ohne die Batterie aufzuladen, ist unmöglich, wie gross auch immer das Gewicht des Wagens ohne Batterie ist. Die in den Diagrammen den Nutzeffect darstellende Curve zeigt, dass es nicht ökonomisch ist, in grossen Abständen die Batterie aufzuladen, sondern dass die durchlaufenen Distanzen ohne die Accumulatoren hiebei zu laden, möglichst kurz gewählt werden sollen.

In der E. T. Z. vom 12. October bespricht Isler die funkenlose Commutation, und zwar in der ersten Hälfte die Entwicklungen und Resultate von Fischer-Hinnen, welcher im Vorjahre eine lange theoretische Abhandlung über die Bedingungen für die funkenlose Commutation bei Gleichstrommaschinen publicirt hat. Isler behauptet nun unter anderem, dass das Feuern der Thatsache zuzuschreiben ist, dass die Stromdichte an den Bürsten zu gross wird und dass dies namentlich in dem letzten Zeittheilchen der Fall ist, sonach an den Kanten der Bürsten; es wird daher in allen Fällen kein Feuern eintreten, wenn die Stromdichte an den Bürsten während der ganzen Commutationsdauer annähernd dieselbe bleibt. Funkenlose Commutation kann sonach nur erwartet werden, wenn die Spannungen bei Beginn und am Ende der Commutation sich zwischen gewissen Grenzen bewegen, die aus den von ihm entwickelten Gleichungen folgen.

Prof. Grassi hielt auf dem Congress zu Como einen Vortrag über Transformatoren zur Umwandlung von Dreiphasen- in Einphasenstrom, zum Zwecke, aus Drehstromnetzen einphasigen Wechselstrom zu erhalten. Die Primärspulen des Trans-

Digitized by Google

formators erhalten Sternschaltung, die Secundärspulen sind in Serie geschaltet. Wenn mit I II III die Primärspulen und mit $a\ b\ c$ die entsprechenden Secundärspulen bezeichnet werden, so erhält man eine passende Anordnung, wenn die Windungszahlen von II und b ungefähr zweimal so grosse sind, als die jedes anderen Zweiges. Durch einen derart gewickelten Transformator wird das Primärnetz unsystematisch belastet und nun bei Entnahme von Einphasenstrom das Primärnetz und die Generatoren nicht ungünstig zu beeinflussen, vertheilt Grassi die Leistung auf drei Transformatoren, die in einem nicht allzu grossen Beleuchtungsgebiete vertheilt sein können. Der Mangel an Symmetrie macht sich dann nur in jenen Theilen des Primärnetzes geltend, welche die Transformatoren verbinden. Der erste Versuchs-Transformator hatte drei Kerne nebeneinander in einer Ebene und zwei Jochstücke mit einem Kernquerschnitt von 25 cm^2 und einer Kernlänge von 25 cm. Bei diesem kleinen Apparat war der Wirkungsgrad nicht günstig; ein später für eine Leistung von 12 KW construirter Transformator hatte aber einen Wirkungsgrad, wie ein gewöhnlicher Drehstrom-Transformator gleicher Leistung.

Auf demselben Congresse hielt Prof. Arnò einen Vortrag über Messmethoden und Instrumente für Dreiphasensysteme. Ist in einem symmetrisch belasteten System J der Phasenstrom und E die Phasenspannung, so misst ein Wattmeter, dessen Spannungsspule zwischen Nullpunkt und Phasenklemmen eingeschaltet ist, die Leistung $EJ\cos\varphi$ in dieser Phase. Verbindet man die Spannungsspule mit den Klemmen der beiden anderen Phasen, so misst das Wattmeter $\sqrt{3}\,EJ\sin\varphi$. Sind δ und δ' die entsprechenden Ablenkungen, so ergibt sich zur Bestimmung von φ die Gleichung

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{1}{\sqrt{3}}\cdot\frac{\delta'}{\delta}$$

Arnò versieht nun das Wattmeter mit einem Schalter, der das Anlegen der Spannungsspule zuerst an die Phase und dann an die beiden anderen in schneller Reihenfolge ermöglicht, so dass man den Phasenwinkel sofort bestimmen kann.

Ein anderes Instrument Arnò's ist ein Wattmeter mit Drehfeld. $A\,B\,C$ seien die Phasenpunkte und die Stromspule des Wattmeters liege in der A-Phase. Die Spannungsspule wird eingeschaltet zwischen einem Punkte B und einem Punkte N, der zwischen C und Null liegt. Da der Vector der verketteten Spannung $B\,C$ mit dem Vector der Phasenspannung B einen Winkel von 30° bildet, so kann man durch passende Wahl des Punktes N jede Phasenverschiebung im Wattmeter selbst eliminiren, so lange diese nicht mehr als 30° beträgt.

Arnò benützt für diesen Zweck einen mit drei Phasen bewickelten Ring und zweigt von der einen Phase mehrere Punkte N ab. Je nach dem zu den Messungen verwendeten Wattmeter wird die eine oder andere Abzweigung benützt. Nach demselben Principe können auch Arbeitsmesser gebaut werden. Hat das Wattmeter selbst eine Phasenverschiebung von genau 30°, so kann der Inductionsring entbehrt werden. Die Stromspule wird in Phase A, die Spannungsspule in Phase AC geschaltet, wobei die Aufeinanderfolge der Ströme natürlich CA, BC u. s. w. sein muss. In der Spannungsspule wirkt jetzt eine E.M.K., die der Phasenspannung in A um 30° voreilt und diese Voreilung wird durch die eigene Phasenverschiebung der Wattmeterspule genau ausgeglichen, so dass das Instrument richtig zeigt. Hätte man die Spannungsspule nicht an C, sondern an B angeschlossen, so wäre die Phasenverschiebung der aufgedrückten Spannung 60° und da $\cos 60° = \frac{1}{2}$, so würde das Wattmeter nur die Hälfte der Leistung zeigen. Arnò benützt diesen Umstand zur Controlle des Instrumentes. Durch einen Schalter kann die Spannungsspule entweder zwischen AC oder AB gelegt werden. Ist die eine Ablesung genau das Doppelte der anderen, so ist die Phasenverschiebung im Wattmeter 30° und das Instrument zeigt richtig.

Im Hefte 46 der „E.T.Z." bespricht Prof. A. Sengel die Bestimmung der günstigsten Zahl von Speisepunkten eines Vertheilungsnetzes. Bei Bestimmung der Zahl der Speisepunkte bezw. Transformatorenstationen eines gegebenen Leitungsnetzes ist in erster Linie Rücksicht auf die Gesammtanlagekosten nothwendig, damit diese ein Minimum werden. Mit der Zahl der Speisepunkte nehmen die Querschnitte der Vertheilungsleitungen ab und die Kosten für die Vertheilungsnetze werden geringer. Gleichzeitig steigen jedoch die Kosten für Zuführung, bezw. Transformirung des Stromes; es muss daher eine gewisse günstigste Zahl von Speisepunkten geben, die Prof. Sengel für bestimmt gestaltete Leitungsnetze berechnet. Hiebei fand er derart übereinstimmende Resultate, dass die erhaltenen Formeln auch in ihrer Anwendung auf unregelmässig gestaltete Leitungsnetze brauchbare Werthe liefern werden. *K.*

Ueber den sogenannten Skineffect.*)

Von **G. Lohmann.**

Die scheinbare Zunahme des Widerstandes eines Leiters, wenn er statt von Gleichstrom von Wechselstrom durchflossen ist, rührt hauptsächlich von zwei Umständen her: 1. Werden durch die Stromvariationen im Leiter elektromotorische Kräfte inducirt und 2. hat die Dichte des Stromes an der Oberfläche des Leiters einen grösseren Werth als im Centrum; diese letztere Wirkung, die wir den Skineffect nennen, ist auch die Ursache, dass für die telephonische Uebertragung auf grössere Distanzen Eisendrähte sich nicht eignen.

Die Entstehung dieses Effectes ist in verschiedener Weise erklärt worden; wir wollen nachstehend diese besprechen. Der einen Leiter durchfliessende Wechselstrom erzeugt nicht nur ausserhalb des Leiters, sondern auch innerhalb ein magnetisches Feld. Die Kraftlinien, die im Innern des Leiters verlaufen, induciren elektromotorische Kräfte nur in den Theilen, die ausserhalb dieser Kraftlinien liegen; im achsialen Theile des Leiters wird daher die inducirte elektromotorische Kraft eine grössere sein, als in den näher zum Umfange gelegenen; eine nothwendige Folge davon ist, dass mehr Elektricität durch die oberflächlich gelegenen Theile des Leiters, als durch die centralen fliessen wird. Infolge des Umstandes aber, tritt noch eine andere Erscheinung ein; der im Centrum fliessende elektrische Strom wird eine stärkere Vertheilung seiner Phase erfahren, als der Oberflächenstrom, wodurch ersichtlich die Stromcurve eine Veränderung erleidet.

Wir kommen zu demselben Resultate, wenn wir von dem Grundsatze ausgehen, dass die Stromvertheilung

*) Electrical World and Engineer; Vol. XXXIV, pag. 612.

Digitized by Google

im Drahte eine solche sein muss, dass das Minimum an Energie geleistet wird. Denken wir uns einen Draht von kreisförmigem Querschnitt in lauter Röhren von gleichem Ohm'schen Widerstande zerlegt, so würde bei einer gleichmässigen Stromvertheilung, die im Centrum fliessende Elektricität mehr Arbeit zu leisten haben, als die der Oberfläche, denn während letztere nur den ausserhalb des Drahtes gelegenen Raum zu magnetisiren hat, muss die erstere hiezu auch den Draht selbst magnetisiren; bei vom Umfang zum Centrum abnehmender Stromdichte wird sich eine Stromvertheilung finden lassen, mit der ein Minimum an zu leistender Energie verbunden ist.

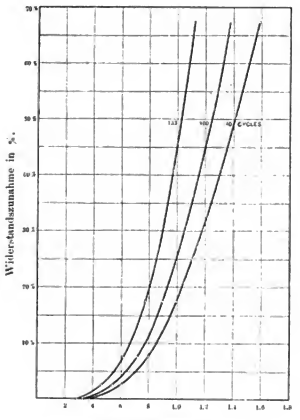


Fig. 1.

Curven für den Skineffect.

Ganz ähnliche Verhältnisse ergeben sich bei der Temperaturvertheilung in Stäben, an deren einem Ende die Temperatur nach einem Sinusgesetze schwankt; hier werden mit zunehmendem Abstande vom Ende die Amplituden der Temperaturschwankungen kleiner werden und die Maxima immer später eintreten. Die Temperatur hat an der Erdoberfläche eine tägliche und eine jährliche Periode; beide Temperaturschwankungen nehmen mit zunehmender Entfernung von der Erdoberfläche ab; die täglichen werden in geringeren Tiefen nicht mehr wahrgenommen, die jährlichen äussern sich noch in grösseren Tiefen; aber die Temperaturmaxima treten umso später auf, je tiefer der Ort ist, wo die Temperatur gemessen wird.

Analogien für diese Erscheinung lassen sich auch auf anderen Gebieten finden. Nehmen wir an, ein Gefäss enthalte Wasser; das Gefäss werde in Rotation versetzt, dann werden zunächst die Wassertheilchen mitgenommen, die an der Gefässwand adheriren; diese werden durch innere Reibung die nächsten Schichten mitnehmen u. s. f.; es würde also die Drehung des Gefässes sich nach und nach fortpflanzen vom Umfang zum Centrum, so dass schliesslich die ganze Masse mit gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit rotirt. Wird aber der Sinn der Rotation periodisch geändert, dann würde der centrale Theil augenscheinlich in Ruhe bleiben, falls nur die Aenderung der Drehungsrichtung in kurzen Intervallen erfolgt. Aehnlich wird auch der centrale Theil des Drahtes, wenn er von einem Wechselstrom mit hoher Periodenzahl durchflossen wird, eine geringere Elektricitätsmenge führen, wie der peripherische; es scheint sonach der Widerstand des Drahtes erhöht gegenüber dem Falle, wenn er von Gleichstrom durchflossen ist.

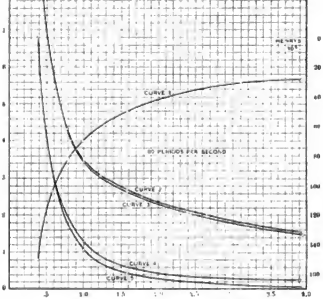


Fig. 2.

Curven für den inductiven Effect.

Tafel I.

Drahtdurchmesser (Zoll)	Zuwachs des gewöhnlichen Widerstandes in Percenten	Perioden per Secunde
0·3937	weniger als $^1/_{10}$	80
0·5905	2·5	
0·7874	8·0	
0·9842	17·50	
1·575	68·00	
3·937	380 00	
39·37	3500·00	
0·3543	weniger als $^1/_{10}$	100
0·5280	2·5	
0·7086	8·0	
0·8826	17·5	
0·3013	weniger als $^1/_{10}$	133
0·4570	2·5	
0·6102	8·0	
0·7622	17·5	

Digitized by Google

Tafel II.

Draht-durch-messer (Zoll)	Ohm'scher Widerstand per Längen-einheit (Fuss)	Effectiver Widerstand per Längen-einheit (Fuss)	Henrys per Längen-einheit (Fuss)	Impedanz in Ohm per Längeneinheit	
				ohne Skin-effect	mit Skin-effect
0·3937	$6·77\times10^{-}$	$8·77\times10^{-}$	$149·45\times10^{-8}$	$16·15\times10^{-5}$	$16·15\times10^{-5}$
0·5903	3·00	3·075	103·70	5·85	5·860
0·7874	1·675	1·809	82·35	4·40	4·420
0·9845	1·062	1·271	69·00	3·50	3·861
1·575	0·423	0·715	48·8	2·62	2·695
3·937	0·0676	0·2576	28·67	1·51	1·550
39·370	0·000676	0·0237	.....	.....	.....

Die beigegebenen Tafeln und Curven stellen einerseits dem Skineffect, andererseits die Inductionswirkung dar, die der Wechselstrom im Stromkreise ausübt. Wir können daraus entnehmen, dass der percentuelle Zuwachs des Widerstandes, der vom Skineffecte herrührt, in der Praxis vernachlässigt werden kann, sogar bei einem Drahte von 1 *cm* Durchmesser und einer Wechselzahl von 133; bei einer weiteren Zunahme des Durchmessers wächst dieser Percentsatz rasch an.

Curve 2 gibt den Werth des Selbstinductions-Coëfficienten L eines geradlinigen Leiters pro Längeneinheit (1 engl. Fuss); Curve 4 den effectiven Widerstand R unter Rücksichtnahme auf den Skineffect, ebenfalls pro Längeneinheit. Für L haben wir die Formel:

$$L = l\left[A + \mu\left(^1/_2 - \frac{1}{48}\,\frac{u^2 n^2 l^2}{R^2} + \frac{13}{8640}\,\frac{u^4 n^4 l^4}{R^4}\right)\right]$$

Hierin bedeutet A eine zu bestimmende Constante, die vom Durchmesser des Drahtes etc. abhängt, μ die Permeabilität, $n = \frac{2\pi}{\tau}$ die Periodenzahl, R den Ohm'schen Widerstand, l die Länge des Drahtes.

Die Formel für R^1 lautet:

$$R^1 = R\left(1 + \frac{1}{12}\,\frac{u^2 n^2 l^2}{R^2} - \frac{1}{180}\,\frac{u^4 n^4 l^4}{R^4} + \ldots\ldots\right)$$

Wie wir daraus ersehen können, nähert sich bei abnehmender Periodenzahl L dem Werthe $l\left[A + \frac{1}{2}\mu\right]$; bei zunehmender Frequenz wächst der Widerstand ohne Ende. *X. Y. Z.*

Vorschläge des Comité's zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers.

(Schluss zu pag. 593.)

Declarirung.

66. Sowohl die elektrische als auch die mechanische Arbeit sollte in Kilowatts ausgedrückt werden, ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist. Wechselstrom-Apparate sollen in Bezug auf die Leistung in Kilowatt unter Annahme von inductionslosen Stromkreisen, d. i. wenn der Strom in Phase ist mit der Klemmenspannung, declarirt werden.

67. Die von einem Wechselstrom-Apparate geleistete Arbeit ist daher nur dem declarirtem Werthe gleich, wenn der Strom in Phase ist mit der Klemmenspannung.

68. Die scheinbare Arbeit soll in Kilovolt-Ampère zum Unterschiede von der wirklichen Arbeit in Kilowatts ausgedrückt werden.

69. Wenn für einen Apparat ein anderer Arbeitsfactor als $100^0/_0$ festgesetzt ist, so soll die Declarirung in Kilovolt-Ampères unter Angabe des Arbeitsfactors erfolgen, welcher der Vollbelastung entspricht.

70. Der Vollbelastungsstrom eines elektrischen Generators ist jener Strom, welchem bei der declarirten Vollbelastungs-Klemmenspannung die declarirten Kilowatts entsprechen; bei Wechselstrom-Apparaten muss dabei die Belastung eine inductionslose sein.

71. Wenn daher bei einer Maschine die Klemmenspannung bei Vollbelastung verschieden ist von jener bei Nichtbelastung, so soll der Vollbelastungsstrom immer auf die erstere bezogen werden.

Wenn P die declarirte Arbeit, E die Klemmenspannung bei Vollbelastung ist, so ist der Vollbelastungsstrom:

$J = \frac{P}{E}$ bei einer Gleichstrom- oder Einphasen-Wechselstrom-Maschine,

$J = \frac{P}{E\sqrt{3}}$ bei einer Dreiphasen-Wechselstrom-Maschine,

$J = \frac{P}{2E}$ bei einer Zweiphasen-Wechselstrom-Maschine.

72. Die Leistung von Maschinen für constante Ströme, z. B. Bogenlicht-Generatoren, soll in Kilowatt mit Bezug auf die Klemmenspannung und Stromstärke bei Vollbelastung angegeben werden.

73. Die Declarirung der Sicherungen und der Stromunterbrecher soll nicht in Bezug auf die Arbeitsstromstärke, sondern mit Bezug auf die Stromstärke erfolgen, bei welcher der Stromkreis unterbrochen wird.

Classification der Spannungen und der Frequenz.

74. Bei Gleichstrom-Niederspannungs-Generatoren werden die folgenden gebräuchlichen mittleren Klemmenspannungen empfohlen:

125 *V* 250 *V* 550 *V*.

75. Bei Gleichstrom- und Wechselstrom-Niederspannungs-Stromkreise werden die folgenden gebräuchlichen mittleren Klemmenspannungen empfohlen:

110 *V*, 220 *V*.

Bei Kraftübertragungs-Gleichstromkreisen für Bahnen und andere Zwecke möge stets 500 *V* als Normale gewählt werden.

76. Bei Wechselstrom-Hochspannungs-Stromkreisen werden die folgenden gebräuchlichen Spannungen an dem Strom empfangenden Ende empfohlen:

1000 *V*, 2000 *V*, 3000 *V*, 6000 *V*, 10.000 *V*, 15.000 *V* 20.000 *V*.

77. Bei Wechselstrom-Hochspannungs-Generatoren oder Generator-Systemen werden die folgenden gebräuchlichen Klemmenspannungen empfohlen:

1150 *V*, 2300 *V*, 3450 *V*.

Diese Spannungen ermöglichen einen maximalen Spannungsabfall von $15^0/_0$ bis zum empfangenden Ende der Stromleitung. Wenn ein grösserer Spannungsabfall als $15^0/_0$ erforderlich ist, soll der Generator als ein specieller angesehen werden.

Digitized by Google

78. Bei Wechselstromkreisen werden die folgenden angenäherten Frequenzen als wünschenswerth angesehen:

25 ∼ oder 30 ∼, 40 ∼, 60 ∼, 120 ∼ *)

Diese Frequenzen sind bereits in ausgedehntem Maasse in Anwendung und ist zu empfehlen, dass man sich in Zukunft an dieselben so genau wie möglich halte.

Leistungen bei Ueberlastung.

79. Alle Garantien bezüglich Erhitzung, Regulirung, Funkenbildung etc. sollen sich auf die deelarirte Belastung beziehen, ausser wenn ausdrücklich eine andere Festsetzung getroffen ist, bei Wechselstrom-Apparaten mit Bezug auf den Fall, wenn der Strom in Phase ist mit der Klemmenspannung, ausser wenn eine Phasenverschiebung dem Apparate inhärent ist.

80. Alle Apparate sollen imstande sein eine entsprechende Ueberbelastung zu ertragen, ohne dass sie infolge Erhitzung, Funkenbildung, mechanischer Schwäche etc. Schaden erleiden, wobei die Temperaturerhöhung die in den Abschnitten 25 bis 31 für den Fall der Vollbelastung festgesetzten Werthe um mehr als 15° C. übersteigt.

81. Die Garantien betreffs der Ueberbelastung sollen sich auf normale Betriebsbedingungen bezüglich der Tourenzahl, Frequenz, Klemmenspannung beziehen und soll bei Wechselstrom-Apparaten der Stromkreis als inductionslos angenommen werden, ausser wenn eine bestimmte Phasenverschiebung dem Apparate inhärent ist.

82. Die folgenden Leistungen bei Ueberbelastung werden empfohlen:

a) Bei Gleichstrom- und Wechselstrom-Generatoren: 25% während einer halben Stunde,

b) bei Gleichstrom- und synchronen Motoren: 25% während einer halben Stunde, 50% während einer Minute; eine Ausnahme bilden die Eisenbahn-Motoren und andere Apparate für unterbrochenen Betrieb,

c) Inductions-Motoren: 25% während einer halben Stunde, 50% während einer Minute,

d) Synchrone Converter: 50% während einer halben Stunde,

e) Transformatoren: 25% während einer halben Stunde. Eine Ausnahme bilden nur Transformatoren, welche mit Apparaten verbunden sind, für welche eine andere Ueberbelastung garantirt ist; in diesem Falle gilt dieselbe Ueberbelastungsgarantie für den Transformator und den mit ihm verbundenen Apparat,

f) Erregermaschinen von Wechselstrom- und anderen synchronen Maschinen: 10% mehr Ueberbelastung als für die Erregung der synchronen Maschine bei ihrer garantirten Ueberbelastung und bei derselben Zeitdauer erforderlich ist.

Anhang.

I. Wirkungsgrad von Apparaten zur Erzeugung einer Phasenverschiebung.

Bei Apparaten, welche eine Phasenverschiebung erzeugen, z. B. synchronen Compensatoren, Erregern von Inductions-Generatoren, Drosselspulen, Condensatoren, Polarisationszellen etc. soll unter Wirkungsgrad das Verhältnis der Volt-Ampères Leistung (activity) zur Summe der Volt-Ampères und des Arbeitsverlustes verstanden werden. Die Verluste sind dabei einzeln zu bestimmen und zu denselben die Volt-Ampères Leistung zu addiren:

a) Bei synchronen Compensatoren und Erregern von Inductions-Generatoren sind die Verluste ebenso zu ermitteln, wie bei anderen synchronen Maschinen nach Abschnitt 10 und 11;

b) bei Drosselspulen bestehen die Verluste in molecularer Reibung, Verlust durch Foucault-Ströme und $J^2 r$ Verlust; dieselben sind mit einem Wattmeter zu messen. Der Wirkungsgrad von Drosselspulen soll ermittelt werden, wenn die wirksame E. M. K. das Sinus-Gesetz befolgt, ausser wenn eine andere Festsetzung getroffen ist;

c) bei Condensatoren sind die Verluste durch die dielektrische Hysteresis und durch Stromübergang verursacht und sollen mit einem Wattmeter ermittelt werden, wenn die E. M. K. das Sinus-Gesetz befolgt;

d) bei Polarisations-Zellen sind die Verluste verursacht durch den elektrischen Widerstand (resistivity) und eine Art von chemischer Hysteresis in Elektrolyten. Dieselben sind gewöhnlich beträchtlich gross und hängen von der Frequenz, Klemmenspannung und Temperatur ab. Die Bestimmung soll erfolgen, wenn die wirksame E. M. K. das Sinus-Gesetz befolgt, ausser wenn eine andere Festsetzung gemacht ist.

II. Scheinbarer Wirkungsgrad.

Bei Apparaten, welchen eine Phasenverschiebung während ihrer Wirkung inhärent ist, hat man unter dem scheinbaren Wirkungsgrad das Verhältnis der thatsächlichen Arbeitsabgabe zur Volt-Ampère-Aufnahme zu verstehen.

Solche Apparate sind: Inductions-Motoren, reactive synchrone Converter, synchrone Converter, welche die Spannung eines Wechselstromnetzes regeln, selbsterregende synchrone Motoren, Spannungs-Regulatoren (potential regulator nach Abschnitt V c) und Transformatoren mit offenem magnetischen Kreise etc.

Da der scheinbare Wirkungsgrad eines Apparates, welcher elektrische Arbeit erzeugt, von dem Arbeitsfactor*) der Belastung abhängt, soll der scheinbare Wirkungsgrad, wenn keine andere Festsetzung getroffen ist, auf den Fall bezogen werden, wenn der der Belastung entsprechende Arbeitsfactor gleich 1 ist.

III. Arbeitsfactor und Inductancefactor.

Der Arbeitsfactor (power factor) in Wechselstromkreisen oder Apparaten ist zu definiren als das Verhältnis der elektrischen Arbeit in Watts zur Zahl der Volt-Ampère.

Unter Inductancefactor (inductance factor) ist das Verhältnis der wattlosen Volt-Ampère zu den gesammten Volt-Ampères zu verstehen.

Wenn daher p der Arbeitsfactor und q der Inductancefactor ist, so ist stets $p^2 + q^2 = 1$.

Der Arbeitsfactor ist das Verhältnis der Arbeitscomponente des Stromes oder der E. M. K. zum gesammten Strome oder zur gesammten E. M. K., d. i. das Verhältnis der wahren Arbeit zur Zahl der Volt-Ampères. Der Inductancefactor ist das Verhältnis der wattlosen Componente des Stromes oder der E. M. K. zum gesammten Strome oder zur gesammten E. M. K.

*) Zur Frequenz 120 ∼ mögen die bereits gebräuchlichen Frequenzen zwischen 120 ∼ und 140 ∼, zur Frequenz 60 ∼ die bereits gebräuchlichen Frequenzen zwischen 60 ∼ und 70 ∼ gerechnet werden.

*) = Arbeit im äusseren Kreise durch Volt-Ampère, welche dem äusseren Kreise entsprechen. Die Red.

Digitized by Google

Da der Arbeitsfactor von Apparaten, welche elektrische Energie abgeben, von dem der Belastung entsprechenden Arbeitsfactor abhängt, soll der letztere stets gleich der Einheit gewählt werden, wenn keine andere Festsetzung getroffen ist.

IV. Bezeichnungen.

Die folgenden Bezeichnungen werden empfohlen:

E, e, Klemmenspannung, E. M. K., Spannungsdifferenz,
J, i, Strom,
P, Arbeit,
Φ, magnetisches Flux,
B, magnetische Dichte,
R, r, Widerstand,
X, x, Reactanee,
Z, z, Impedance,
L, l, Inductanee,
C, c, Capacität.

Vectorgrössen sollen mit grossen lateinischen Buchstaben bezeichnet werden.

V. Tabelle der Funkenlängen.

Die folgende Tabelle enthält die Funkenlängen in Centimeter zwischen einander gegenüber gestellten Nadelspitzen in der Luft, unter der Voraussetzung, dass die wirksamen Spannungen das Sinus-Gesetz befolgen. Die Werthe der Spannungen bedeuten die Quadratwurzel aus dem mittleren Quadrate und sind in Kilovolts ausgedrückt.

Kilovolts	Schlagweite in cm	Kilovolts	Schlagweite in cm
5	0·57	60	11·8
10	0·19	70	14·9
15	1·84	80	18·0
20	2·54	90	21·2
25	3·3	100	24·4
30	4·1	110	27·3
35	5·1	120	30·1
40	6·2	130	32·9
45	7·5	140	35·4
50	9·0	150	38·1

S.

Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen in Deutschland.*)

Die fortwährende Entwickelung der Eisenbahnen hat eine derartige Zunahme des Zugverkehres auf denselben zur Folge, dass man immer mehr darauf bedacht ist, die durch complicirte Verkehrs-Situationen in Gefahr kommende Sicherheit dieses Zugsverkehres durch besondere Sicherungseinrichtungen zu schützen.

Ursprünglich waren diese Sicherungseinrichtungen in sehr einfacher Weise ausgestaltet; mit der Zeit wurden sie aber infolge der an sie gestellten vielseitigen Anforderungen immer complicirter und bilden heute ein äusserst verwickeltes Gefüge in gegenseitiger Abhängigkeit stehender Verschlüsse und Freigaben.

Dass sich unter solchen Verhältnissen die Nothwendigkeit einer möglichst einheitlichen Ausgestaltung der Sicherungseinrichtungen ergibt, liegt auf der Hand und der preussische Minister für öffentliche Arbeiten hat in richtiger Erkenntnis dieser Nothwendigkeit in jüngster Zeit einen Erlass herausgegeben, welcher die Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen enthält.

*) Siehe „E. T. Z." 47, 1899.

Punkt *A* dieses Erlasses hat zum Gegenstande die Behandlung der Entwürfe für elektrische Blockeinrichtungen. In mehreren Absätzen ist ausgeführt, wie diese Entwürfe darzustellen, die Verschlusstafeln zu behandeln und die Bedienungstafeln einzurichten sind. Für die Aufstellung der Verschlusstafeln sind präcise Grundsätze nach der Richtung gegeben, dass aus den Verschlusstafeln die Verbindung der einzelnen Blockfelder, die Richtung, in der die Blockbedienung in speciellen Fällen wirkt, der Zustand der Blockfelder, ihre Bestimmung und Wirkungsweise u. dgl. erkannt werden. Die Reihenfolge der Bedienungsvorgänge ist durch eine fortlaufende Zahlenreihe zur Darstellung zu bringen.

Im Punkte *B* ist die allgemeine Anordnung der Blockeinrichtungen behandelt. Diese Blockeinrichtungen sind unter anderem so auszubilden, dass in der Ausführung der Bedienungshandlungen ein Zwang besteht, der die durch die Verschlusstafel vorgeschriebene Reihenfolge dieser Handlungen sichert.

Jedes Blockwerk ist mit optischen Zeichen (weissen und rothen Scheiben), je nachdem die erlaubte oder verbotene Fahrt angezeigt werden soll, auszustatten und mit, mit den Bedienungstafeln übereinstimmenden Aufschriften zu versehen; die mechanischen Theile sind, soweit sie mit den elektrischen in Verbindung stehen, derart anzuordnen, dass sie dieselben nicht störend belasten; die Blockfelder sind dem bedienenden Personale unzugänglich zu machen. Grössere Blockwerke sollen durch Aufschriften erkennen lassen, mit welcher Blockstelle die einzelnen Felder zusammenarbeiten. Oberirdische Blockleitungen sind mit Blitzschutzvorrichtungen zu versehen und die Zuleitungen zu denselben und zu den Blockwerken sind im Dienstraume für das Bedienungspersonale unzugänglich und von einander getrennte Blockwerke telephonisch oder telegraphisch zu verbinden.

Die Stationsblockirung ist, wie im Punkte *C* ausgeführt wird, derart einzurichten, dass die Signalgebung für die Ein- und Ausfahrten der Züge von denjenigen Stellen abhängig gemacht wird, die für die Zulassung der Fahrt mitzuwirken haben und für die Erfüllung ihrer Vorbedingungen verantwortlich sind; dass ferner die feindlichen Signale nicht gleichzeitig freigegeben werden können und dass endlich die Weichen der in Betracht kommenden Fahrstrassen gesichert sind.

Dieser Punkt präcisirt auch die Functionen der „Signalfelder", der „Fahrstrassenfelder" und der „Zustimmungsfelder" und enthält Grundsätze über die Abhängigkeit derselben etc.

Punkt *D* enthält Grundsätze für die Einrichtung der Streckenblockirung, die entweder in der „zweifelderigen" oder „vierfelderigen" Form zur Ausführung gelangt, je nachdem der jeweilige Zustand der einzelnen Blockstrecke (frei oder besetzt) nur an deren Anfangspunkte durch ein Blockfeld angezeigt wird und die Streckenblockwerke nur ein Blockfeld für jede Fahrtrichtung (das Durchgangsblockfeld genannt) erhalten, oder wo dieser Zustand einer Blockstrecke nicht nur an deren Anfangspunkte, sondern auch am Endpunkte durch ein Blockfeld angezeigt wird und die Streckenblockwerke zwei Felder (ein Anfangs- und ein Endfeld) für jede Fahrtrichtung erhalten.

Es sind besondere Grundsätze für die eine und besondere Grundsätze für die andere Form und endlich Grundsätze, die für beide Formen massgebend sind, gegeben.

Die für beide Formen giltigen Grundsätze beziehen sich hauptsächlich auf den Verschluss und die Freigabe der an den Endpunkten jeder Blocksection aufgestellten Signale, über die Ausrüstung der Zugfolgestationen mit Blockwerken und über die Abhängigkeit dieser Blockwerke untereinander und mit den Signalen. Es ist ferner grundsätzlich bestimmt, wie die Blockendstationen für ein jedes von der Station ausgehende oder in dasselbe einmündende Hauptgeleise bei Vorhandensein eines oder mehrerer auf das erstere weisenden Ausfahrtssignale oder eines ein- oder mehrarmigen Abschlussignales für das letztere einzurichten, in welche Abhängigkeit mehrere auf ein Hauptgeleise weisende Ausfahrtssignale zu bringen und wo die Signalarme auf getrennten und wo auf gemeinsamen Masten anzubringen und Deckungssignale als Blocksignale zu verwenden sind.

Das österreichische Eisenbahn-Ministerium hat bereits im Jahre 1897 mit Erläuterungen versehene Normalblätter, betreffend die einheitliche Darstellung der Entwürfe für Weichensicherungs-Anlagen mit Blockeinrichtungen, aufgestellt und den österreichischen Bahnverwaltungen mittelst Erlasses vom 16. Juli 1897, Z. 11006 IV aufgetragen, darnach vorzugehen.

B. K.

Digitized by Google

Verkehr der österreichischen und bosnischen Eisenbahnen mit elektrischem Betriebe

im III. Quartal 1899

und Vergleich des Verkehres und der Einnahmen des Jahres 1899 mit jenen des Jahres 1898.

Benennung der Eisenbahn	Durchschnittliche Betriebslänge im III. Quartal km		Spurweite m	Beförderte Personen im Monate			Die Einnahmen für Personen und Gepäck betrugen im Monate			Vom 1. Jänner bis 30. Sept. 1899 beförderte Personen	Die Einnahmen betrugen vom 1. Jänner bis 30. Sept.	
	1899	1898		Juli	August	Sept.	Juli	August	Sept.		1899	1898
a) Oesterreich.												
Aussiger elektrische Kleinbahnen	7·15	—	1	222.639	166.051	140.854	10.515	8.373	7.469	529.544	26 357	—
Baden—Vöslau	11·09	8·03	normal	80.574	184.329	103.052	16.810	16.617	9.943	561.917	63.026	64.683
Bielitz—Zigeunerwald	4·84	4·84	1	53.744	51.994	32.926	4.887	4.947	2.742	321.839	28.944	27.382
Czernowitzer Strassenbahn	6·49	6·49	1	139.246	118.298	88.117	7.861	6.706	4.891	850.861	47.359	40.674
Gmunden Bahnhof—Stadt	2·53	2·53	1	15.111	19.343	10.128 [1]) 404	2.168	2.951	1.288 [1]) 41	84.182 [1]) 3.389	10 877 [1]) 339	10.705 [1]) 309
Grazer elektrische Kleinbahnen	13·38	—	normal	189.591	370.403	[2])	16.067	35.767	[2])	—	—	—
Graz—Maria Trost (Pölling)	5·24	5·24	1	59.996	61.814	64.466	7.452	16.065	8.889	47.416	53 454	63.634
Leobergerelektrische Eisenbahn	8·33	8·33	1	447.035	371.717	379.240	24.035	19.955	20.286	3,439.557	183.445	175.399
Linz—Urfahr—Pöstlingberg	5·96	5·96	0·9	182.057	187.694	172.930	16.799	18.306	15.813	1,359.870	118 836	111.804
Mödling—Brühl	4·00	4·00	1	77.184	[2])	55.221	9.255	[2])	6.595	373.857	44.804	44 292
Olmützer elektrische Strassenbahn	5·27	—	normal	104.937	104.612	100.639	7.973	7.934	7.636	632.761	48.078	—
Pilsener elektrische Kleinbahn	10·13	—	„	202.(933)	145.408	134.327	11.896[3])	8.217	7.352	482.638	27.464	—
Prager elektrische Strassenbahnen	14·51	12·85	„	736.750	658.911	729.832	38.328	33.932	37.288	6,074 012	314 661	178.161
Prag—Vysočan mit Abzweigung Lieben	6·45	6·45	„	155.003	152.996	179.092	9.983	9 831	11.214	1,382 985	87.483	71.763
Prag (Belvedere—Bubenč (Thiergarten)	1·37	1·37	„	2.266	1.598	[3])	185.000	181	[3])	8.294	670	2.792[4])
Prag (Smichow)—Košíř	1·69	1·69	„	92.678	86.232	84.274	343	2.836	2.603	713.771	22.634	21.981
Reichenberger elektrische Strassenbahnen	3·41	3·41	1	128.262	124.237	129.973	7.207	0.978	7.494	884 058	49.573	47.277
Teplitz—Eichwald	9·93	8·99	1	116 827 [1]) 24	121.645 [1]) 48	110.809 [1]) 32	11.463 [1]) 12	12.184 [1]) 24	9.011 [1]) 16	9(2.557 [1]) 314	77.464 [1]) 157	73.080 [1]) 268
Wien Praterstern—Kagran	5·40	2·20	normal	70.187	65.177	61.054	5.744	5.429	5.257	483.849	41.678	10.268
Wiener Tramway-Gesellschaft	17·10	9·40	1·445	1,102.537	1,015.039	1,099.349	104.663	91.156	98 756	9,879.677	907.061	715.527
Summe . .	144·27	91·78										
b) Bosnien-Herzegowina.												
Stadtbahn in Sarajevo	5·70	5·70	0·76	110.884 [1]) 5.548	113.095 [1]) 3.892	124.202 [1]) 4.804	5.074 [1]) 240	5 408 [1]) 2.333	5.368 [1]) 2.319	934.374 [1]) 38.196	39.189 [1]) 22.156	36.172 [1]) 20.857

[1]) Diese Zahlen beziehen sich auf Frachtenleonen, beziehw. Einnahmen aus dem Frachtenverkehr.
[2]) Vom 24. Juni bis 31. Juli 1899.
[3]) Auf der elektrischen Bahn am Belvedere—Prag wird der Betrieb nur in den Sommermonaten geführt. Für die Betriebssaison 1899 wurde der Betrieb am 21. August 1899 eingestellt.
[4]) Ausstellung im Thiergarten.
[5]) Für diesen Monat liegen uns keine Daten vor.

M. Z.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Chemisch-physikalische Gesellschaft hielt am 31. October l. J. im Hörsaale des physikalischen Cabinetes der k. k. Universität ihre diesjährige Generalversammlung ab. Der Vorsitzende Director Dr. Pernter eröffnet die Sitzung und ertheilt dem Secretär Herrn Dr. Tuma das Wort zur Verlesung des Protokolles der letzten Sitzung vom 30. Mai l. J. Nach Genehmigung des Protokolles erfolgten die Wahlen für das kommende Vereinsjahr. Gewählt wurden als Präsident Herr Hofrath Prof. Dr. L. Boltzmann, als Vice-Präsident Herr Regierungsrath Prof. Dr. J. M. Eder und als Secretär neuerdings Herr Docent Dr. J. Tuma. Sodann verliest der Cassier der Gesellschaft, Herr A. Kremel, den Cassenbericht, aus dem sich ergibt, dass das Vereinsvermögen 9018 fl. beträgt. Hierauf hält Herr Prof. Dr. G. Jäger seinen angekündigten Vortrag: „Versuche mit einem longitudinal schwingenden Stabe" (mit Demonstrationen). Dem Vortrage folgt lebhafter Beifall.

Dienstag den 7. November l. J. fand die erste Wochenversammlung in diesem Semester statt, in welcher Herr Prof. Dr. Rud. Wegscheider seinen angekündigten Vortrag: „Ueber Reactionen mit Nebenwirkungen" hielt.

Anschliessend daran führen die Herren Dr. Stefan Meyer und Dr. v. Schweidler ihre mit grossem Interesse erwarteten Demonstrationen des Radiums vor. Den Demonstrationen gehen einige Worte über die im Vorjahre erfolgte Entdeckung des Elementes voran. Die bezügliche Arbeit über eine neue, stark strahlende, active Substanz, die in der Pechblende enthalten ist, von P. Curie und G. Bemont wurde von Becquerel der Pariser Akademie der Wissenschaften am 26. December v. J. vorgelegt. Die genannten Forscher hatten auf analytischem Wege aus der Pechblende eine Substanz von stark strahlender Eigenschaft extrahirt, welche in ihrem Verhalten dem Wismuth ähnlich war. Das neue Element erhielt danach, der Nationalität der Entdecker entsprechend, den Namen Polonium. Bei den weiteren Untersuchungen fanden die Forscher eine zweite starkstrahlende, active Substanz, welche in ihrem chemischen Verhalten sich von dem Polonium vollkommen unterscheidet. Diese neue Substanz gleicht in hervorragendem Masse dem reinen Baryum. Während das Polonium sich analytisch an die Gruppe der Schwermetalle gliedert, indem es in saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt wird, säurelösliche Salze hat, ferner durch Ammoniak gänzlich gefällt wird, wird jenes Element weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium oder Ammoniak gefällt. Die beinahe absolute Unlöslichkeit des Sulfates in Wasser und Säuren hat es mit dem Baryum gemein. Die Verfasser vertraten die Ansicht, dass die mengenweise gewonnene Substanz, zum grössten Theile aus Baryum bestehe, ein neues Element enthalte, welches physikalisch durch die Strahlungsfähigkeit sich von dem Baryum unterscheide und chemisch demselben sehr nahe stehe. Das von Eugen Demarçay geprüfte Spectrum, welches neben den Linien des Baryums eine schwache Linie enthielt, die im Baryumspectrum fehlt, erhärtete die Ansicht der Forscher über die gelungene Entdeckung eines neuen Elementes, welchem wegen seiner starken Strahlungsfähigkeit der Name Radium gegeben wurde. Das Element Radium bietet in seinem Verhalten, sowohl vom chemischen als physikalischen Standpunkte aus, bedeutendes Interesse. Das Radium sendet, wenn auch in schwächerem Masse, den Röntgenstrahlen analoge Strahlen aus. Das Radium wie das Polonium wirken bedeutend stärker als Uranium und Thorium auf die photographische Platte. Die von den genannten Elementen ausgesandten Strahlen bewirken gleich wie die Röntgenstrahlen eine deutlich wahrnehmbare Fluorescenz eines vorgestellten mit Baryumplatincyanür belegten Schirmes und sind imstande Aluminium und andere Bleche, ja selbst ziemlich dicke Schichten von Blei zu durchdringen. Eine weitere höchst interessante Eigenschaft des Radiums ist die, die Luft für die Elektricität leitend zu machen. Die betreffenden Versuche, welche zuletzt in der Naturforscher-Versammlung in München vor einem grösseren Kreise von Fachmännern demonstrirt wurden, gelangten unseres Wissens diesmal zum ersten Male in Wien zur öffentlichen Demonstration. Es hatte Dr. Giesel aus Braunschweig Radium- und Polonium-Apparate demonstrirt und die entsprechenden Versuche, über welche wir seinerzeit berichtet haben, vorgeführt. Es sei bemerkt, dass Giesel die beiden neuen Elemente auf einem, von den Curie'schen wesentlich abweichenden Wege aus den Uranerzen gewonnen hat. Giesel stellte die Präparate durch fractionirte Krystallisation aus ungefähr einem $1/2$ kg radioactiven Baryumbromid her. Seine Versuche gelangen in glänzender Weise und konnten von einem grossen Kreise von Anwesenden bis auf Distanzen von einigen Metern gut beobachtet werden. Die von den Herren Dr. Meyer und Dr. v. Schweidler angestellten Versuche wurden mit den Giesel'schen Präparaten (nach ihrer Angabe aus Baryumchlorid und Radium bestehend) gemacht, während Curies Baryumcarbonat verwendet haben. Die Versuche wurden bei völlig verfinstertem Saale demonstrirt. Zunächst gelangte ein kleiner mit Baryumplatincyanür belegter Schirm, welcher durch Radium zur Fluorescenz gebracht wurde, zur Demonstration. Das Präparat war auf eine Distanz von ungefähr zwei Metern deutlich sichtbar und erinnert in der Intensität der Leuchtkraft an die Phosphorescenz des Johanniswürmchens. Durch Einschaltung eines Aluminiumplättchens wurde die leuchtende Wirkung wenig, stärker durch Eisen- oder Kupferblech beeinträchtigt, war aber von den in unmittelbarer Nähe befindlichen unmerklich noch deutlich wahrnehmbar. Die weiteren bei Tageshelligkeit angestellten Versuche zeigten, wie das Radium die Luft für die Elektricität leitend gestaltete. Das Radium wurde einem Elektroskope genähert, dessen deutlicher Ausschlag durch Projection auf eine helle Wand gezeigt wurde. Auch diese Versuche gelangen sehr gut. Nunmehr giengen die Vortragenden zu ihren eigenen Versuchen über. Es wurde ein magnetisches Feld eingeschaltet, wodurch die Einwirkung des Radiums auf das Elektroskop verhindert wurde. Hiezu bemerken sie, dass die Einwirkung des Magnetfeldes auf das Curie'sche Radiumcarbonat nach ihren Versuchen kaum nachweisbar sei, während dieselbe auf das Giesel'sche Präparat die entlandende Wirkung fast völlig aufhebt. Daraus schliessen sie, dass die von den einzelnen als radiumhaltig bezeichneten Substanzen ausgesendeten Strahlen untereinander selbst wesentlich verschieden sind, und zwar nicht weniger verschieden als die Poloniumstrahlen von den Radiumstrahlen. Die Demonstrationen, welchen die Anwesenden mit grosser Spannung folgten, wurden mit grossem Beifalle aufgenommen.

Telephon Berlin-Kopenhagen. Die unmittelbare Fernsprechverbindung zwischen Berlin und Kopenhagen ist fertiggestellt und wird dieser Tage dem Verkehre übergeben werden. Bisher war die deutsche und die dänische Hauptstadt durch eine Leitung über Hamburg, Korsör und Roskilde verbunden, die eine Länge von 800 km aufweist. Infolge der vielen Zwischenstationen war der Verkehr zwischen den beiden Endpunkten vielfach gehindert. Dies wird jetzt anders, nachdem eine unmittelbare Doppelleitung zwischen Berlin und Kopenhagen hergestellt ist. Ihre Länge beträgt nur 500 km. Die neue Verbindung ist technisch deshalb von Interesse, weil sie die längste unterseeische Fernsprechverbindung darstellt, die bis jetzt zur Ausführung gelangt ist. Zwischen Warnemünde und Gedsjer, 5½ km lang, geht die Leitung unter Wasser. Benützt wird dort ein Telegraphenkabel mit vier Adern. Zwei der Adern dienen dem Telegraphen, während die beiden anderen die Doppelleitung der Fernsprechverbindung Berlin-Kopenhagen bilden.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Wien. (Wiener elektrische Strassenbahnen: Strecke Hintere Zollamtsstrasse bis Landstrasse Hauptstrasse, Radetzkystrasse durch die Hintere Zollamtsstrasse, Invalidenstrasse, Hennmarkt, Schwarzenbergplatz bis Wiedener Hauptstrasse.)

Die k. k. Statthalterei in Wien hat hinsichtlich des vom Magistrate Wien vorgelegten Projectes der Wiener elektrischen Strassenbahnen „Hintere Zollamtsstrasse—Landstrasse Hauptstrasse", der Linie Nr. 96 von der Radetzkystrasse durch die Hintere Zollamtsstrasse, Invalidenstrasse, Rennweg, Schwarzenbergplatz bis Wiedener Hauptstrasse die Traceenrevision und Stationscommission und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Amtshandlung anschliessend an dieselbe die politische Begehung auf den 24. November anberaumt.

b) Ungarn.

Budapest. (Zur Frage der elektrischen Verbindungsbahn Petőfiplatz—Akademie in Budapest.) Die projectirte Verbindung des auf dem linken Ufer der Donau liegenden, einerseits auf dem Petőfiplatze, andererseits neben dem Gebäude der ungar. Akademie der Wissenschaften endenden Linien der Budapester elektrischen Stadtbahn, ist bisher noch nicht zu Stande gekommen. Nun tritt die Frage in ein neues Stadium, indem die Verwirklichung des Projectes näher gerückt erscheint. Der ungarische Handelsminister hat nämlich im Einvernehmen mit dem mit der Leitung des Ministeriums des Innern

Digitized by Google

betrauten Ministerpräsidenten die Ausführung der Verbindungslinie vom Standpunkte der allgemeinen Interessen als nothwendig erklärt und im Principe beschlossen. Mit Rücksicht auf die in der Haupt- und Residenzstadt Budapest auf allen Gebieten der Baugewerbe sehr fühlbare Stagnation findet der Handelsminister, dass es die unausweichliche Pflicht aller staatlichen und communalen Behörden sei, dahin zu streben, dass die aufgetauchten volkswirthschaftlichen und socialen Uebelstände möglichst saniert werden. Von dieser Ansicht geleitet, erachtet derselbe es als eine dringende Aufgabe, dass der fragliche, einen bedeutenden Aufwand von Arbeitskräften erheischende, und grössere Anschaffungen erfordernde Eisenbahnbau nach Thunlichkeit gefördert werde. Zu diesem Behufe hat er angeordnet, dass die technischen Detailfragen der projectirten Bahnverbindung unter Mitwirkung der Vertreter der interessirten Behörden je eher commissionell eingehend durchberathen werden. Die Commission wird am 30. November l. J. im ungarischen Handelsministerium zusammenkommen, und an derselben ausser den Vertretern der Haupt- und Residenzstadt Budapest und des hauptstädtischen Baurathes, auch die Vertreter der Ministerien des Innern und des Ackerbaues theilnehmen.

M.

Literatur-Bericht.

The Manufacture of Carbons for Electric Lighting and other Purposes. By Francis Jehl. M. Am. J. E. E. Verlag: London „The Electrician" Printing & Publishing Co. Preis: 10 s. 6 d.

Inhaltsverzeichnis: I. Physical Properties of Carbon. — II. Historical Notes. — III. Facts concerning Carbon. — IV. The modern Process of Manufacturing Carbons. — V. Hints to Carbon Manufacturers and Electric Light Engineers. — VI. A „new" Raw Material. — VII. Gas Generators. — VIII. The Furnace. — IX. The Estimation of high Temperatures. — X. Gas Analysis. — XI. On the Capital etc., Necessary for Starting a Carbon Works, and the Profits in Carbon Manufacturing. — XII. The Manufacture of Electrodes on a small Scale. — XIII. Building a Carbon Factory. — XIV. Soot or Lampblack. — XV. Soot Factories — Appendix.

Bevor der Verfasser zur Beschreibung der hochentwickelten Verfahren übergeht, nach welchen heute die Herstellung der Kohlen für die verschiedenen elektrotechnischen Zwecke stattfindet, wurden in drei Abschnitten allgemeinen Inhaltes die physikalischen Eigenschaften der drei allotropen Kohlenstoffformen, und ferner auch die wichtigsten historischen und statistischen Daten zusammengestellt. Anschliessend folgt dann die Besprechung der einzelnen Processe, die das Rohmaterial bis zur Fertigstellung des Fabrikates durchmacht. Dieses Capitel enthält nicht nur eine ausführliche, wörtliche und bildliche Darstellung der einzelnen Specialmaschinen, sondern auch zahlreiche Anhaltspunkte für die Kosten der Betriebe und ihrer Verarbeitung, so dass dieser Abschnitt auch beiden Richtungen hin, in technischer und in kaufmännischer Hinsicht, viel Wissenswerthes bringt. Das Capitel V enthält die Beziehungen zwischen Strom und Spannung bei den gebräuchlichen Lichtkohlentypen, Vergleichswerthe zwischen Kohlen amerikanischer und europäischer Herkunft, ferner englische Kohlenfabrikate und ihren Aequivalenten in metrischem System, und schliesslich einige Werthe über das Verhalten guter oder minder guter Kohlensorten in Gleich- oder Wechselstrom-Lichtbogen. Im nächsten Abschnitte lenkt der Verfasser die Aufmerksamkeit auf die eventuelle Verwendung von bituminöser Kohle als Rohmaterial, wie sie sich in grossen Lagern in der Nähe von Budweis, in Ungarn und Südrussland vorfindet. Obwohl dieses Rohmaterial an sich erheblich billiger ist als irgend ein anderes, hält der Verfasser seine Verwendbarkeit für ausgeschlossen, da die Reinigungsprocesse mit grossen Kosten verbunden sind. Diese Vermuthung wurde seitdem auch thatsächlich durch Versuche bestätigt. Die Capitel VII und VIII befassen sich theils mit den Oefen, in denen Kohlenoxyd aus verschiedenen Stoffen gewonnen wird, theils mit jenen, welche mit dem erzeugten Gase geheizt werden. In beiden Fällen sind einige der wichtigsten Ofensysteme besprochen und durch Skizzen erläutert. Nach zwei kurzen Abschnitten über die Bestimmung hoher Temperaturen und über Gas-Analyse folgt ein kaufmännisch sehr bemerkenswerther Aufsatz über die Herstellungskosten der einzelnen Kohlensorten, sowie über die baulichen, maschinellen und sonstigen Betriebserfordernisse. Daran schliessen sich einige Bemerkungen bezüglich der Rentabilität der Kohlenherstellung im kleinen, wie dies z. B. für elektrochemische und Schmelzwerke von Bedeutung wäre, wo der starke Verbrauch von Elektroden einen deutlichen Einfluss auf die finanziellen Ergebnisse derartiger Werke ausübt. Im Capitel XIII sind die Grundgedanken entwickelt, die beim Entwurfe einer Fabriksanlage zur Erzeugung von Kohle berücksichtigt werden müssen, und zwar hat der Verfasser zur Erleichterung des Verständnisses eine solche Anlage für eine Tagesproduction von 2000 *kg* bei zehnstündiger Arbeitszeit entworfen. Die beiden letzten Abschnitte sind der Ausgewinnung gewidmet. Auch hier sind verschiedene Ofensysteme für flüssiges und festes Rohmaterial skizzirt. Den Anhang bildet schliesslich ein Auszug aus einem Vortrage von Mr. Fisk, der vor einiger Zeit vor der „Canadian Electrical Association" gehalten wurde und Einblick in die in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Methoden der Kohlenerzeugung gewährt.

Bei dem fühlbaren Mangel an einschlägiger Literatur muss das Erscheinen dieses vorzüglichen Buches freudig begrüsst werden. —*m*—.

Handbuch des Telegraphenliniestes der Eisenbahnen von Adolf Prasch, Ingenieur, k. k. Regierungsrath. (Dritter Band der Bibliothek des Eisenbahnwesens). Zweite vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 144 Abbildungen. 14 Bogen Octav, gebunden 1 fl. 65 kr. oder 3 Mk.

In der nunmehr erschienenen zweiten Auflage dieses trefflichen und vielverbreiteten kleinen Werkes wurde in Bezug auf Anordnung und Umfang des Stoffes wenig geändert. Dagegen sind bei der Auswahl des Stoffes alle neuen Erfahrungen thunlichst berücksichtigt worden.

Nachdem auch die Verlagsbuchhandlung für eine hübsche Ausstattung des Werkes gesorgt hat, kann dasselbe sowohl Eisenbahnbeamten als auch gebildeten Laien, welche sich über elektrotechnische Fragen zu informiren wünschen, bestens empfohlen werden.

Heyne, Prakt. Wörterbuch der Elektrotechnik und Chemie Bd. 3. Spanisch-deutsch-englischer Theil. Verlagsbuchhandlung von Gerhard Kühtmann, Dresden, 1900. Geb. Mk. 4.80. Gleich vorzüglich wie die vorausgegangenen zwei Bände. (Vergl. H. 11, S. 133, 1899.)

Patentnachrichten.

Mitgetheilt von Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe. Deutsche Patentanmeldungen.*)

12. Drahtgewebekathode für elektrolytische Verfahren nach Art des in der Patentschrift 76.047 beschriebenen. — James Hargreaves, Lancaster, Engl. 18./1. 1899.

20. Eine Kennung für elektrische Eisenbahnen mit stromleitender Mittelschiene. — John Mc. Leod Murphy, Torrington. 12./12. 1898.

21. Schaltung zur Verstärkung elektrischer Wellen. — Dr. Ferdinand Braun, Strassburg i. E. 25./1. 1899.

„ Einrichtung zum Kühlen elektrischer Transformatoren. — Arthur Francis Berry, Harborough, Engl. 19./3. 1898.

„ Selbstthätiger Stromregler mit durch eine Messvorrichtung eingerückten Schaltklinken. — Cie. de l'Industrie Electrique, Genf, Schweiz. 15./4. 1898.

„ Innerhalb des Gehäuses federnd aufgehängtes elektrisches Messgeräth. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M.-Bockenheim. 5./6. 1899.

„ Phasenmessgeräth nach Ferraris'schem Principe. — Ch. Krämer, Frankfurt a. M. 20./3. 1899.

„ Unverwechselbare Schmelzsicherung mit Schutzvorrichtung gegen Benutzung falscher Einsätze für zu grosse Stromstärke und zu geringe Spannung. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin, 23./5. 1899.

20. Getheilte Stromabnehmerschienen an elektrischen Motorwagen. — The Foreign Electric Traction Company, New-York. 12./10. 1895.

„ Einrichtung zur Sicherung der Ein-, Aus- und Durchfahrt von Zügen. — Ferdinand Neumann in Wien. 29./6. 1898.

„ Ein Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung. — Paul von Szentkiralyi, Budapest. 6./5. 1899.

21. Anordnung bei Wechselstrom-Bogenlampen. — Reginald Belfield, London. 28./2. 1898.

„ Wechselstrommotor mit sich gleichbleibendem Drehfelde. — Reginald Belfield, London. 28./2. 1898.

„ Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten. — John Garfield Hathaway, London. 15./2. 1899.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe.

21. Umwandler für Mehrphasen-Wechselstrom. — „Helios" Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 12./8. 1899.
„ Bogenlampe mit zwei in Reihe geschalteten Lichtbogen. — Körting & Mathiesen, Leutzsch-Leipzig. 20./2. 1899.
„ Schaltungsweise zur Verbinderung des gleichzeitigen Brennens mehrerer von einer Centrale aus gespeister elektrischer Lampengruppen. — Raffaelle Lenner, Foligno, Italien. 30./12. 1898.
„ Verfahren zum Empfangen und zeitweisen Aufspeichern von Nachrichten, Signalen oder dergl. — Waldemar Poulsen, Kopenhagen. 9./12. 1898.
26. Elektrischer Gasfernzünder. — Dr. Gustav Schünemann und Otto Rieder, Budapest. 14./1. 1899.
42. Elektrisches Log. — Alfred George Brookes, London 8./6. 1897.
65. Auf die Marconische Funkentelegraphie gegründete Vorrichtung zur Verhütung von Schiffszusammenstössen. — Richard von Horvath und Moriz Cohn, Wien. 26./8. 1898.

Classe.

Deutsche Patenttheilungen.

20. Motoren-Anordnung bei elektrischen Bergbahnen. — E. Andre, Hannover. 26./11. 1896.
„ Anordnung eines einzigen geerdeten Schutzdrahtes über den Fahrdraht einer elektrischen Bahn mit Oberleitungsbetrieb. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 4./1. 1899.
„ Stromabnehmer mit unabhängig vom Tragarm beweglichem Contactarm für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. — F. C. Zimmermann, Liverpool. 30./8. 1898.
21. Isolatorenstütze. — C. J. Kronenberg, Auf der Höhe bei Solingen. 10./2. 1899.
„ Elektricitätszähler mit auf dem Gangunterschiede zweier Horizontalpendel beruhender Verbrauchsanzeige. — E. Bergmann, Berlin. 17./7. 1898.
„ Körnermikrophon. — A. Pollak und Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Budapest. 14./2. 1899.
„ Isolirrolle für elektrische Drähte. — J. Treleaven, Vancouver. 29./1. 1899.
„ Stromzuführung bei elektrischen Messgeräthen mit beweglicher Spule. — G. Hummel, München. 11./2. 1899.
„ Polklemme für elektrische Leitungsverbindungen. — Sächsische Accumulatorenwerke, Actien-Gesellschaft, Dresden. 19./10. 1898.
„ Vielfachumschaltung für Schleifenleitungen. — E. Bavy, Brüssel. 11./3. 1897.
„ Prüfungsanordnung für Vielfachumschalter mit Schleifenleitungen. — Actien-Gesellschaft Mix & Genest, Berlin. 7./1. 1899.
„ Elektricitätszähler für verschiedene von der Centrale aus einstellbare Stromtarife. — Union, Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 28./4. 1899.
30. Elektrisch betriebenes Auge-Massage-Instrument. — Dr. F. Piesbergen, Stuttgart. 11./9. 1898.
36. Selbstthätige Stromumschaltung an elektrischen Kochapparaten. — Zus. z. Pat. 100.890. — F. W. Schindler-Jenny, Kennelbach b. Bregenz. 10./1. 1899.

Auszüge aus Patentschriften.

Amedé Schillot in Paris. — Elektrischer Ofen zur Darstellung von Carbiden, Schmelzung von Metallen und dergl. mit innerem, die Beschickung enthaltenden, von aussen heizbaren Schacht. — Classe 40, Nr. 104.108 vom 19. October 1898.

Der der Aussenzung stark ausgesetzte Schacht besteht aus Metall und ist in dem Ofen derartig angeordnet, dass er im Bedarfsfalle leicht herausgenommen und durch einen neuen ersetzt werden kann.

Carydun L. Wilson, Charles Muma, John W. Unger, Henry Schneckluth, Amos P. Brosius und Joseph C. Kuchel in Holstein, City of Ida, Jackson Co. — Elektrischer Schmelzofen, insbesondere zur Darstellung von Calciumcarbid. — Classe 40, Nr. 103.587 vom 29. März 1898.

Um eine gleichmässige und dabei selbstthätige Zuführung der Rohmaterialien zu ermöglichen, werden aus der Rohmasse (Kohle und Kalk) cylindrische Formstücke gebildet und durch schräg nach unten gerichtete Rohre, die mit der Stromleitung verbunden sind, derartig in den Ofen eingeführt, dass die Formstücke durch ihre Schwere nach unten rutschen und sich mit ihren Enden, zwischen denen der elektrische Lichtbogen spielt, stets berühren.

W. Hentschel in Seiffersdorf, Kreis Freystadt und P. W. Hofmann in Ludwigshafen a. Rh. — Elektrolytische Gewinnung von Zink. — Classe 40, Nr. 104.110 vom 2. November 1898.

Der mit unlöslicher Anode arbeitenden Füllungszelle für die Zinklösung wird eine Zelle mit Eisenmoole vorgeschaltet, in deren Kathodenraum das in der Zinkfüllungszelle entwickelte Chlor, um hier depolarisirend zu wirken, geleitet wird.

Walther Nernst in Göttingen. — Verfahren zur Erzeugung von elektrischem Glühlicht. — Nr. 104.872 vom 6. Juli 1897.

Zur Erzeugung von elektrischem Licht werden Stäbchen-Röhrchen oder dergl. aus solchen Leitern zweiter Classe benutzt, welche die Eigenschaft haben, bei gewöhnlicher Temperatur fast völlig zu isoliren, bei hoher Temperatur aber gut zu leiten. Der Durchgang eines Stromes wird durch eine Vorwärmung des Leuchtkörpers in seiner ganzen Ausdehnung mittelst einer von den Elektroden räumlich getrennten Heizvorrichtung eingeleitet. Dann erhält der Strom den Leiter glühend und leuchtend.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Dem Geschäftsberichte der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, betreffend das Jahr vom 1. Juli 1898 bis 30. Juni 1899 entnehmen wir folgende Mittheilungen: Die Verwaltung ist in der Lage, ohne Einschränkung der seit Jahren üblichen Rückstellungen die Vertheilung einer Dividende von 15% für das Geschäftsjahr 1898/99, in welchem 47 Millionen gegen durchschnittlich 30 Millionen des Vorjahres an dem Gewinne theilnehmen, der Generalversammlung vorzuschlagen. Sie ist überzeugt, dass die bisher befolgten Grundsätze der Geschäftsführung, die Flüssigkeit der Mittel und der Umfang der noch vorliegenden Aufträge die Gesellschaft befähigen auch minder günstigen Zeitverhältnissen und der der elektrotechnischen Industrie drohenden Ueberproduction mit Ruhe entgegenzusehen. Die in der ausserordentlichen Generalversammlung vom 13. Mai cr. beschlossene Erhöhung des Grundcapitales auf 60 Millionen hatte den Zweck, der Gesellschaft die ihr nahestehenden elektrochemischen Unternehmen anzugliedern und ihr zugleich die finanzielle Beweglichkeit zu verschaffen, um erhaltene, ihr angebotene, alle Gebiete der Starkstrom-Technik umfassende Thätigkeit beanspruchte. Dem gesetzlichen Reservefonds flossen 8.149.626 Mark zu. — Von der Maschinenfabrik ist die in befriedigender Entwickelung befindliche Klein-Motoren-Fabrik abgezweigt worden; erstere hatte während des Berichtjahres vorliegenden Aufträge meist mit doppelten Schichten und Ueberstunden und stellte hiebei 11.438 Maschinen mit 197.689 *PS* Leistung gegen 8328 Maschinen mit 152.900 *PS* Leistung her, darunter Dynamos von 4000 *PS*. Elektromotoren von mehr als 1000 *PS*. Elsen construirte Werkstätten, Kalle gieserei und Schniede waren vollauf beschäftigt und deshalb unter günstigen Bedingungen thätig. Die Apparate-Fabrik nahm die verfügbaren Einrichtungen in vollem Masse zur Herstellung des erheblich gesteigenen Absatzes an Bogenlampen, Messinstrumenten, Elektricitätszählern und Ausrüstungsgegenständen, die die Gesellschaft durch ein neues System von Hochspannungs-Instrumenten ergänzt hat, in Anspruch. Das Kabelwerk stand im Berichtsjahre unter dem Einflusse der ungewöhnlichen Verhältnisse des Kupfermarktes. Der Umsatz übertraf den des Vorjahres um mehr als das Doppelte, während die Zahl der Angestellten sich um 25% vermehrte. Die Vergrösserung und Ausbildung der alten Fabricationszweige, sowie die Aufnahme neuer, der Schwachstromtechnik angehörigen Fabricationsgegenstände veranlasste die Direction zu abermaliger Erweiterung einzelner Betriebe. Es wurde die Herstellung von Phosphor- und Siliciumbronzedrähten zu Telegraphenleitungen und von unterirdischen Telephonkabeln mit Erfolg aufgenommen. Ausserdem ist es gelungen, Kabel für sehr hohe Spannungen zu construiren, die trotz des dringenden Bedürfnisses bisher nicht zur Verfügung standen. Die Steigerung der Kupferpreise veranlasste die Direction, in grösserem Massstabe Versuche mit Aluminiumdrähte und Kabeln anzustellen, die günstige Ergebnisse versprechen. Die Glühlampenfabrik hat wiederum ihre Production um eine Million Lampen erhöht und steht sich einer noch steigenden Nachfrage gegenüber. Die technische und wirthschaftliche Bedeutung der Nernstlampe wird erprobt werden, sobald die in Bau begriffenen Werkstätten es ermöglichen, die der regen Nachfrage entsprechenden Mengen herzustellen. Das Hauptpatent ist in Deutschland nach Erledigung verschiedener Ein-Prüche ertheilt worden; die Option auf die übrigen europäischen Patente mit Ausnahme derer für Oesterreich-Ungarn, Italien und die Balkanländer hat die Allgemeine

Digitized by Google

Elektricitäts-Gesellschaft ausgeübt. — Die Zahl der Arbeiter hat sich einschliesslich der Angestellten auf 13.382 erhöht. Das Installations- und Verkaufsgeschäft hat sich, wie schon aus dem Wachsthume der Production hervorgeht, befriedigend fortentwickelt. Von grösseren Anlagen wurden der Gesellschaft im Vorjahre u. A. in Auftrag gegeben: Elektrische Wasserleitungen für den Bochumer Bergwerks-Verein, die Oberbergzliche Direction der Salzwerke Leopoldshall, Oesterr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Kladno; Licht- und Kraftanlagen für die Gutehoffnungshütte und Hütte Phönix unter Ausnutzung von Hochöfengasen, für Société Commerciale in Baku, Soc. Anon. de Vezin-Aulnoye, Vulcan-Stettin, Fr. Borsig, Eisenhütte Silesia Thale, Donnersmarckhütte, Bismarckhütte, Alexandrow, Stahlwerk, Petersburg, Stora Kopparberg Falun, Bolzewo-Manufactur in Moskau, Krusche & Ender in Pabianice, die Königl. Oper in Stockholm, das Stadttheater in Graz, das Théâtre Flamant in Gent, den preussischen Landtag und den Königl. Marstall in Berlin, die Technische Hochschule in Charlottenburg und eine Reihe grosser Bahnhöfe. — Am Ende des vorigen Geschäftsjahres befanden sich 65 elektrische Bahnen des Systems der A. E.-G. in Betrieb, bezw. Bau. Sie umfassen eine Gleislänge von rot. 1300 *km* und einen Park von rot. 2300 Motorwagen. Zahlreiche Anlagen und Ausdehnungen zur Betriebs-Verstärkung bestehender Bahnen hat die Gesellschaft in Auftrag. Ausser zahlreichen Lieferungen für die laufenden Betriebe wurde abgerechnet der Bau von umfangreichen Erweiterungsanlagen der Dortmunder Strassenbahn (1. Bauperiode), der Vorortelbahnstrecke Chemnitz-Reichenbrand, von Erweiterungsanlagen der Stettiner Strassenbahn-Gesellschaft, der Leipziger elektrischen Strassenbahn, der Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft in Braunschweig, der Strassburger Strassenbahn-Gesellschaft, der Duisburger Strassenbahn, der erste Ausbau der Strassenbahn in Lodz, der Bau der Hörder Kreisbahn, der Umbau des grössten Theiles der ehemaligen Dampfbahnstrecke der Gesellschaft für Strassenbahnen im Saarthal, sowie der Bau der auf dem linken Saarufer im Bezirk Saarbrücken dieser Gesellschaft neu concessionirten elektrischen Bahnlinien, der Bau des grössten Theiles der Strecken der Trambahn in Sevilla, sowie der Unione Italiana Tramways Elettrici in Genua. Im Bau befanden sich die Strassenbahnen in Jassy, Karlsruhe, Santiago de Chile, Barcelona, in Vorortegebiete von Genua, neue Strecken in Bromberg, bei Danzig, in Thorn itz, Frankfurt a. O., Görlitz, in Berlin, Duisburg, Dortmund, im Kreise Hörde, in und bei Strassburg, im Saarthal, in Lodz, Sevilla, Genua, Barcelona etc. Die Gesellschaft hat neue Bearbeitungen von 35 Bahn-Unternehmungen Verträge abgeschlossen, bezw. vorbereitet. Abgesehen von den grossen Bauten für die Berliner Elektricitätswerke, wurden 19 Elektricitätswerke, bezw. Erweiterungen mit insgesammt ca. 40.000 *PS* fertiggestellt und dem Betriebe übergeben, während 34 Werke, bezw. Erweiterungen mit ca. 80.000 *PS* Leistung sich im Bau befinden. Die Kraftübertragungswerke Rheinfelden sind im abgelaufenen Jahre fertiggestellt. Für einen grossen Theil der bereits bestehenden Werke sind bedeutende Ausbauten erforderlich. Belangreiche Aufträge liegen über Abtheilung für Herstellung von Carbidfabriken trotz ihres kurzen Bestehens vor. Ausser der seit längerer Zeit im Betriebe befindlichen Carbidfabrik in Rheinfelden arbeitet die Fabrik in Sarpsborg (Norwegen) nach dem Verfahren der A. E.-G. in zufriedenstellender Weise. Grössere Anlagen in Bozel (Frankreich), in Imatra (Finland) und Matrei (Tirol) werden binnen Kurzem mit der regelmässigen Fabrikation beginnen. Im Ganzen erfordern vorstehende Betriebe ca. 20.000 *PS*. Auf den elektrochemischen Werken in Bitterfeld und Rheinfelden, welche an die Chem. Fabrik Griesheim-Elektron verpachtet sind, wurde der Betrieb von dieser übernommen. Die übrigen Anlagen, die sich im Besitz, bezw. Mitbesitz der elektrochemischen Werke befinden, u. A. die neuerrichtete Oxalsäurefabrik in Bitterfeld, entwickeln sich in befriedigender Weise. Die Berliner Elektricitätswerke, wie bekannt, einen neuen Vertrag mit dem Magistrate von Berlin bis zum Jahre 1915 geschlossen und dehnen ihre Thätigkeit über die ganze Hauptstadt und viele Vororte aus. Das zwischen dieser Gesellschaft und uns bestehende Vertragsverhältnis wurde dementsprechend ergänzt, und unser Elektricitätswerk Oberspree den Berliner Elektricitätswerken überlassen. Der Vertrag sichert uns die Ausführung der bedeutenden Erweiterungen dieser Gesellschaft, deren Verwaltung mit der unserigen vereinigt bleibt. Die Elektricitäts-Lieferungs-Gesellschaft, auf deren Verwaltung wir einen massgebenden Einfluss ausüben, hat für das Kalenderjahr 1898 nach reichlicher Dotirung ihrer Erneuerungsfonds eine Dividende von 6% vertheilt und 53.145 Mk. auf neue Rechnung vorgetragen. Sie betreibt zur Zeit 19 Elektricitätswerke, während vier im Baue begriffen sind. Die beiden Barceloneser Trambahn-Unternehmungen Tranvia de Barcelona a Sans und Compania General de Tranvias, welche sich in unserem Besitz befinden und durch uns verwaltet werden, haben zur Zeit noch animalischen und Dampfbetrieb. Beide Bahnen sollen die Grundlage für ein ausgedehntes zusammenhängendes projectirtes Trambahnnetz von rot. 40 *km* Streckenlänge abgeben, indem wir für weitere Linien theils Concessionen erworben, theils ertheilte Concessionen in Option genommen haben. Die Bank für elektrische Unternehmungen befindet sich in befriedigender Entwicklung und vertheilt nach vorsichtigen Rückstellungen 6% Dividende. Ueber Consortial-Geschäfte ist Folgendes zu berichten: Die Kraftübertragungsanlage in Rheinfelden lenkt bereits die Aufmerksamkeit der Fachkunte auf dieses in wasserhaus, wie auf wirthschaftlicher Beziehung hervorragende Unternehmen, welches sich jetzt in vollem Betriebe befindet. Auch die Einnahmen aus dem Stromabsatze, welche im Vorjahre naturgemäss nur gering sein konnten, werden nunmehr nach Anschluss zahlreicher Anlagen an die ausgedehnten Leitungsnetze den Erwartungen entsprechen. Bei den spanischen Gesellschaften in Sevilla und Barcelona ist die Zahl der Neuanschlüsse ebenfalls in erfreulichem Steigen begriffen und befriedigende Erträgnisse infolge der Mehreinnahmen zu erwarten, obwohl wir uns nicht darüber täuschen dürfen, dass die bisherigen Kriegssteuern einen nicht unerheblichen Theil derselben absorbiren. Die Deutsch-Ueberseeische Elektricitäts-Gesellschaft hat in Buenos-Aires den Betrieb aufgenommen; der Stromabsatz ist in stetiger Zunahme begriffen. Von der Umwandlung des Pferdebetriebes auf der Tramvia Metropolitano wird die Gesellschaft so lange Abstand nehmen, bis die städtischen Behörden annehmbare Bedingungen stellen. Dagegen dürfte die im Auftrag genommene öffentliche Beleuchtung der Stadt durch Bogenlampen dem Unternehmen Gelegenheit zu weiterem Stromabsatz schaffen. Der Bau der Centrale in Santiago de Chile schreitet befriedigend vorwärts. Neben der Dampfanlage wird die Chilian Electric Tramway & Light Company Ltd. die Wasserkraft des Maipoflusses mit ca. 6000 *PS* in Angriff nehmen. Die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen hat die Concession für eine elektrische Strassenbahn von Schlesischen Bahnhof nach Stralau erhalten und Gleise, sowie Oberbau bis zu diesem Orte bereits fertiggestellt. Auf der Tramwaylinie zwischen Stralau und Treptow haben Probefahrten stattgefunden. Bei Ausführung eines über 2 *km* langen Siels in Hamburg wird die Gesellschaft ihren patentirten und nach den Erfahrungen bei dem riesigen Tunnelbau verbesserten Brustschild zur Verwendung bringen. Die Action-Gesellschaft Elektricität in Warschau hat mit befriedigenden Erfolge gearbeitet und wird bei angemessenen Abschreibungen für 1899 eine Dividende von 7·50 Rbl. pro Actie (3%) vertheilen. Die Nachfrage für elektro-chemisch hergestellte kaustische Soda, sowie Chlorkalk stieg in solchem Masse, dass die Gesellschaft die Kraftstation um 1100 *PS* vergrössern wird. Wir haben uns ferner betheiligt beim Bau einer Oxalsäure-Fabrik der elektrochemischen Werke in Bitterfeld, bei der deutschen Niles Werkzeugfabrik und bei einem Syndicat deutscher Firmen für die Uebernahme der Concession zum Bergbau in der Chinesischen Provinz Schantung. Mit unseren Schweizer Freunden übernahmen wir Antheil der Maschinenfabrik Oerlikon, deren Grundcapital bisher im Besitze der Begründer war und zur Erweiterung der Thätigkeit des in hoher Prosperität sich befindenden Unternehmens vergrössert wurde. Die Gesellschaft vertheilte in den beiden letzten Jahren 10% Dividende. Der Pensions- und Unterstützungsfonds steht mit 794.848 Mk., d. i. um 287.424 Mk. höher an Buch, als im Vorjahre. Die behördliche Genehmigung zur Begründung einer eigenen Krankencasse ist kürzlich ertheilt worden. Dieselbe soll noch vor Ablauf des Jahres in's Leben treten. Unter der Rubrik „Elektrische Bahnen und Centralen" sind verbucht das Grundcapital des Elektricitätswerkes Strassburg und der Spandauer Strassenbahn, Erstere Unternehmung, bereits in Dividende erhrachte und steigende Erträgnisse aufweist, werden wir demnächst in eine Actien-Gesellschaft umwandeln. Die elektrische Strassenbahn in Spandau mit rot. 8·8 *km* Betriebslänge hatten wir seit Einführung des elektrischen Betriebes vom Vorbesitzern in Pacht genommen. Der Gesellschaftsvertrag bestimmt 11,195.069 Mk. Hiezu der Vortrag pro 1897/98 228.156 Mk. ergibt 11,423.225 Mk. Nach Abzug der Handlungsunkosten, Steuern und Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 9,999.251 Mark, der wie folgt vertheilt werden soll: 15% Dividende auf 47,600.000 Mk., 7,050.000 Mk., Rückstellungs-Conto 1,000.000 Mark, Tantième des Aufsichtsrathes 352.500 Mk., vertragsmässige Tantième an den Vorstand 705.000 Mk, Gratificationen an Beamte und Dotirung des Pensionsfonds 352.560 Mk., Wohlfahrtseinrichtungen 352.500 Mk., Vortrag pro 1899/1900 188.752 Mk.

Elektrische Licht- und Kraftanlagen-Actien-Gesellschaft in Berlin. Die Gesellschaft, deren Actien-Capital 40 Millionen Mk. beträgt, worvon 18,750.000 Mk. eingezahlt sind und an der Dividende für 1898/99 theilnehmen, erzielte in dem Berichtsjahre laut Geschäfts-bericht einen Gewinn an Zinsen von 408.853 Mk.

Digitized by Google

(i. V. 594.992 Mk.), an Effecten und Coursgewinn auf Effecten etc. von 836.815 Mk. (i. V. 444.034 Mk.) und an Provisionen 79.470 Mk. Nach Abzug der Unkosten 50.609 Mk. (i. V. 29.474 Mk.), Steuern und Zinsen 65.403 Mk. (i. V. 0), sowie der Abschreibung auf Mobiliar von 629 Mk. (i. V. 13.950 Mk.), verbleibt incl. unsere 10.265 Mk. Vortrag, ein Ueberschuss von 1.219.190 Mk. (i. V. 795.572 Mk.), der folgende Verwendung findet: dem Reservefonds 121.919 Mk. (i. V. 79.557 Mk.), 5½% Dividende mit 1.031.250 Mk. (i. V. 8% pro r. t. gleich 704.200 Mk.), Tantièmen 29.590 Mk. (i. V. 0), Gratificationen 3000 Mk. (i. V. 1500 Mk.) und Vortrag 39.430 Mk. (i. V. 10.265 Mk.). Von dem eingezahlten Actiencapital von 18,750.000 Mk. standen am Schlusse des Berichtsjahres noch rund 5,000.000 Mk. zur Verfügung und waren als zinstragendes Bankguthaben angelegt. Die Brasilianische Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, hat die Concession zur Einführung elektrischer Zugkraft auf der Strassenbahn Villa Izabel in Rio de Janeiro erhalten und wird demnächst mit dem Umbau der Linien und der Errichtung der Kraftstation beginnen. Die Telephoncentrale in Rio ist, für einstweilen 2000 Anschlüsse eingerichtet, kürzlich dem öffentlichen Betriebe übergeben worden. Die Gesellschaft bringt für ihr erstes Geschäftsjahr nach reichlichen Abschreibungen aus dem Betriebsüberschuss der Pferdebahn Villa Izabel eine Dividende von 4% zur Vertheilung. Die Elektrische Licht- und Kraftanlage-Actien-Gesellschaft hat der Gesellschaft zu angemessenen Bedingungen einen Credit bis zur Höhe ihres Actiencapitales eingeräumt, wovon bei Abschluss des Geschäftsjahres rund 2·1 Millionen Mk. benutzt waren. In der Bilanz figurirten Debitoren insgesammt mit 2,809.157 Mk. (i. V. 0 Mk.), und Bankguthaben mit 5,121.892 Mk. (i. V. 16,542.292 Mk.). Gemeinsam mit der Brasilianischen Elektricitäts-Gesellschaft hat die Gesellschaft sich an einem deutschen Syndicate betheiligt, das die Strassenbahn Carris Electricos in Bahia erwerben hat. Die Bahn wird theils elektrisch betrieben, theils ist der Ersatz des Maulthierbetriebes durch elektrische Zugkraft in Ausführung begriffen. Die Linien führen, von Mittenpunkt der Unterstadt Bahia ausgehend, nach einer Reihe verschiedener Vororte und werden von Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft während der Umwandlung und für die Dauer der ersten drei Jahre unter Garantie bestimmter Erträgnisse betrieben. Die Gesammtkosten für den Erwerb und die Umwandlung sollen den Betrag von rund 30½ Millionen Mark nicht überschreiten. An den Wiener Tramway-Unternehmungen ist die Gesellschaft durch eine erhebliche Betheiligung bei der Finanzirung der Bau- und Betriebsgesellschaft für städtische Strassenbahnen in Wien interessirt. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf über 160 km alter und neuer Strecken wird von Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Wien mit möglichster Beschleunigung gefördert und dürfte im Laufe des nächsten Jahres bedeutende Capitalien beanspruchen. An der am 19. November v. J. mit einem Actiencapital von 3 Millionen Mark von der Gesellschaft mit befreundeten Banken und Firmen in's Leben gerufenen Rheinisch-Westphälischen Bahn-Gesellschaft ist die Gesellschaft mit 750.000 Mk. betheiligt. Die Gesellschaft erwarb und betreibt als erste Gegenstände ihrer Thätigkeit die Bonner Strassenbahnen und die Dampftrassenbahn Bonn-Meckenheim. Ausser wenig bedeutenden Betheiligungen an der am 11. März d. J. errichteten Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen in Berlin, welche sich mit der Herstellung und dem Vertrieb elektrischer Automobilen befasst und an der am 1. Juni d. J. gegründeten Berliner elektrischen Strassenbahnen-Actien-Gesellschaft, welche die Linien Behrenstrasse-Nollendorf- und Mittelstrasse-Pankow betreibt, hat sich die Gesellschaft ferner mit 1,500.000 Rbl. an einem Syndicat betheiligt, dass der Gesellschaft für elektrische Beleuchtung zu St. Petersburg zu angemessenen Bedingungen für den Ausbau ihrer Lichtcentralen in Petersburg und Moskau vorschussweise die Mittel geliefert hat. Endlich hat sie sich an der Erhöhung des Actiencapitals der Kabelwerke und elektrotechnischen Fabriken von Siemens Bros. & Co. Limited in London interessirt. Aus diesen Werken ist bekanntlich die grössere Zahl der überseeischen Kabel hervorgegangen; ein neues derartiges Kabel ist gegenwärtig in der Herstellung begriffen. Die Gesellschaft arbeitet mit einem eingezahlten Actiencapital von 600.000 Pfd. St., woran die Elektrische Licht und Kraft-Anlagen Actien-Gesellschaft mit 25.000 Pfd. St. betheiligt ist. Seit dem letzten Abschluss hat die Gesellschaft einige neue Unternehmungen in Bearbeitung genommen, von denen sie sich günstige Ergebnisse verspricht. An Consortialbetheiligungen führt die Bilanz auf 4.973.468 Mk. (i. V. 625.000 Mk.).

Jordan & Treier, Commandit-Gesellschaft Wien. Neue Preislisten in sehr praktischer, handlicher Form und eleganter Ausstattung. 1. Gleichstrom. 2. Drehstrom. 3. Regulatoren. 4. Besondere Maschinen. 5. Bogenlampen. 6. Heizapparate. 7. Zeitzähler.

J. W. Adler & Cie., Fabrik für Elektrotechnik, Wien. Illustrirter Bericht Nr. 24, 1899. Illustrationen mit Preisangabe für elektrische Beleuchtungs-Objecte und Zugehör.

„Helios", Elektricitäts-A.-G. in Köln a. Rh. In der am 18. d. M. stattgehabten Sitzung des Aufsichtsrathes gelangte die Bilanz für das Jahr 1898/99 zur Vorlage. Nach Abschreibungen von 515.505 Mk. (i. V. 324.103 Mk.) verbleibt ein Reingewinn von 1,592.096 Mk. (i. V. 1,212.521 Mk.) Die Vertheilung desselben wird in folgender Weise vorgeschlagen: Dispositionsfonds 100.000 Mk. (i. V. 100.000 Mk.), Tantième 211.308 Mk. (i. V. 162.078 Mk.), Gratificationen 30.000 Mk. (i. V. 20.000 Mk.), Unterstützungs- und Pensionsfonds 40.000 Mk. (i. V. 40.000 Mk.), 11% Dividende 990.000 Mk. (i. V. 10% 880.000 Mk.), Vortrag auf neue Rechnung 220.788 Mk. (i. V. 10.442 Mk.). Die Generalversammlung wird am 21. December stattfinden.

Fabrik isolirter Drähte zu elektrischen Zwecken (vorm. C. J. Vogel Telegraphendraht-Fabrik) Actien-Gesellschaft in Berlin. In der am 14. d. M. stattgehabten Aufsichtsrathe-Sitzung wurde beschlossen, der am 21. December stattfindenden Generalversammlung nach erhöhten Abschreibungen die Vertheilung einer Dividende von 12% auf das vollgezahlte Capital von 1,000.000 Mk. gegen 12% auf im Vorjahr eingezahlte 750.000 Mk.) vorzuschlagen. Nach Mittheilung des Vorstandes sind auch in diesem Jahre die Aussichten günstige.

Wagenbau-Anstalt und Waggon-Fabrik für elektrische Bahnen (vorm. W. C. F. Busch) in Hamburg. In der am 13. d. M. stattgehabten Sitzung des Aufsichtsrathes, in welcher Bilanz und Gewinn- und Verlust-Conto pro 1898/99 zur Vorlage gelangten, beschloss der Aufsichtsrath nach reichlichen Abschreibungen der für den 16. December einzuberufenden Generalversammlung auch auf das erhöhte Capital die Vertheilung einer Dividende von 9%, wie im Vorjahre, vorzuschlagen.

C. Wüst & Tague, Fabrik für elektrische Industrie, Seebach-Zürich. Laut Circulare vom 1. d. M. wird dieses neue Unternehmen sich mit der Fabrikation nachstehender Specialitäten befassen, u. zw. von: Elektrischen Lauf- und Drehkrahnen, Personen- und Waaren-Aufzüge, elektrisch betriebene Bohrmaschinen, elektrische Antriebe jeglicher Art von Arbeits- und Transportmaschinen, Räderfabrikation, Schneckengetriebe etc.

Kupferstatistik. Nach der Zusammenstellung der Herren Henry R. Merton & Co. in London betrugen in England und Frankreich:

	15. November 1899	31. October 1899	15. October 1899
	t	*t*	*t*
Kupfervorräthe	19.326	21.454	20.614
Schwimmende Zufuhren	6.200	5.350	5.550
Zusammen . . .	25.526	26.804	26.164
Preis für Chilibarren Lstr.	73	72.17.6	75
			17 sh. 6 d.

In der ersten Hälfte des November betrugen die Gesammtzufuhren 7736 *t* und die Gesammtablieferungen 18.329 *t*.

Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 29. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Ing. Josef Löwy über: „Eine Contactvorrichtung für Wechselstrommaschinen" mit Demonstrationen; „Hornstein's geodätisches Universal-Messinstrument" mit Demonstrationen; „Ambos-Aluminium" mit Demonstrationen.

Die Vereinsleitung

Schluss der Redaction: 21. November 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 49. WIEN, 3. December 1899. XVII. Jahrgang.

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Die Kraftübertragungsanlage vom Snoqualmie Fall . . . 611
Ueber die Ankerrückwirkung bei Wechselstromgeneratoren. Von A. Blondel 613
Elektrolytzellen mit Platinelektroden 614
Ueber elektrische Bahnen für kleinere Städte. Von Carl Neudeck 615
Zeitzähler 616
Das Kleingewerbe und die motorische Kraft 617

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 619
Ausgeführte und projectirte Anlagen 619
Literatur-Bericht 620
Patentnachrichten 621
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 621
Vereinsnachrichten 622

Kraftübertragungsanlage vom Snoqualmie Fall.*)

Die Kraftübertragungsanlage vom Snoqualmie Fall nach den Städten Seattle und Tacoma im Staate Washington ist aus mehreren Gründen interessant, insbesondere deshalb, weil eine Betriebsspannung von 29.000 *V* und Fernleitungen aus Aluminium angewendet sind. Das grosse Unternehmen wurde am 30. Juli in Betrieb gesetzt, obwohl damals erst die Linie nach Seattle fertig gestellt war; die Linien nach Tacoma waren schon nahe vollendet. Die Entfernung vom Snoqualmie Fall nach Seattle beträgt 49·7, die nach Tacoma 72·7 *km*.

Der Fall hat eine Höhe von 81 *m* und befindet sich in einer von der Cultur noch unberührten Gegend, wodurch auch die Durchführung der Anlage erschwert war. Das Flussgebiet umfasst 1000 *km*². Die Leistungsfähigkeit des neu vollendeten Werkes beträgt 14.000 *PS*, doch ist mindestens die doppelte Leistung stets verfügbar, eventuell könnte man, wenn man Stauanlagen an den oberhalb befindlichen Seen errichten würde, continuirlich 100.000 *PS* Leistung gewinnen.

Die Anlage ist dadurch bemerkenswerth, dass sich die Turbinen und Generatoren in einem in Felsen ausgesprengten Raume am Ende eines 78 *m* tiefen Schachtes unter dem Flusse befinden (Fig. 1). In einer Entfernung von 60 *m* oberhalb des Falles wurde der im Lichten 3 × 7·5 *m* weite, 78 *m* tiefe Schacht errichtet. Die Wände des Schachtes und des seitlichen Wassereinlasses sind aus Cement und haben eine Dicke von 1·8 *m*. Um zu verhüten, dass Treibholz in den Schacht gelange, ist an der Uferseite ein 9 *m* breites Gitter von Holzstämmen errichtet; durch ein zwischen den Stämmen angebrachtes Drahtgitter werden noch kleinere schwimmende Gegenstände abgehalten. Das Wasser gelangt durch einen Einlass in ein 2·25 *m* weites im Schachte abwärts führendes Stahlrohr, welches mit einem horizontalen cylindrischen Behälter im Maschinenhause in Verbindung steht. Im Schachte ist Platz für ein zweites Stahlrohr von gleichen Dimensionen, falls die Anlage erweitert werden sollte; ausserdem befindet sich im Schachte ein Personenaufzug.

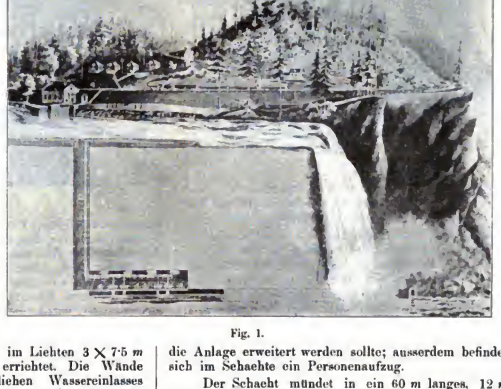


Fig. 1.

Der Schacht mündet in ein 60 *m* langes, 12 *m* breites und 9 *m* hohes Maschinenhaus, welches die elektrischen Maschinen und Turbinen enthält. Der das Druckwasser enthaltende cylindrische Stahlbehälter hat eine Wandstärke von 2·65 *cm* und ist in einer Höhe von 5·7 *m* ober der Bodenfläche des Maschinenhauses

*) Nach einem Artikel von J. R. Cravath in „Electrical World“. — Diese Anlage wurde im Rundschauartikel im Hefte 46 bereits kurz besprochen.

Digitized by Google

auf einer Felsbank gelagert; auf 24 *m* Länge hat der Behälter einen Durchmesser von 3 *m*, auf weitere 18 *m* Länge einen Durchmesser von 2·25 *m*. Der Behälter steht durch getrennte Wasserauslässe mit fünf von Thomas Johnston construirten Turbinen in Verbindung; vier grosse Turbinen, welche 300 Touren per Minute machen, sind mit je einem 1500 *KW* Westinghouse-Dreiphasenstrom-Generator (Fig. 2) direct verbunden, die fünfte Turbine treibt die beiden Erregermaschinen. Die Generatoren liefern Ströme von 45 ∽ bei 1000 *V* Klemmenspannung und haben geschlossene Ankerwickelung, welche aus je 266 Stäben besteht, wobei jeder Stab einzeln in einer Nuth liegt. Der Ankerdurchmesser beträgt 2·4 *m*, das Gewicht 10 *t*. Wegen der grossen Masse der Armatur, welche mit 300 Touren per Minute rotirt, und der grossen unveränderlichen Wasserdruckhöhe sind plötzliche Geschwindigkeitsänderungen nicht möglich und daher automatische Regulirvorrichtungen überflüssig; die Regulirung erfolgt

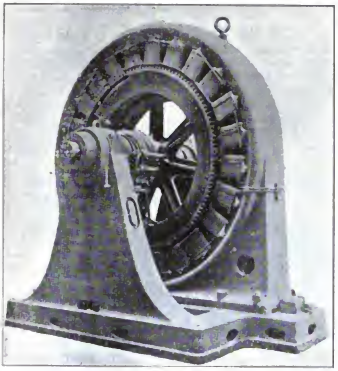


Fig. 2.

von Hand. Dies erscheint vollkommen zulässig, weil die Belastungsänderung im Vergleiche zur Grösse der Maschineneinheiten stets nur kleine sind.

Die Generatoren sind mit je drei ventilirten Schleifringen versehen, auf welchen je drei Bürsten schleifen; die Bürsten sind durch lange Kabel einzeln mit den Sammelschienen verbunden, wodurch eine gleichmässige Stromvertheilung auf die einzelnen Bürsten erreicht wird. Das getheilte Feldmagnetgestell lässt sich seitlich verschieben, um die Armatur untersuchen zu können. Die Magnetkerne sind untertheilt und in den Kranz eingegossen. Die Wickelung besteht aus einer Lage Kupferband, welches kalt gebogen und nachträglich isolirt ist. Die Spulen sind an den Enden mittelst messingener Klemmstücke an den Kernen befestigt. Die Luft kann an der Innen- und Aussenseite der Spule frei circuliren; durch diese Construction wird eine leichte Isolirbarkeit und sehr gute Ventilation erzielt. Bei Leerlauf erfordert ein Generator einen Erregerstrom von 95 *A* bei 90 *V*, bei voller inductionsloser Belastung 100 *A*. Der Erregerstrom wird von zwei 75 *KW* Dynamos geliefert, welche 300 Touren machen und 125 *V* Klemmenspannung haben; jede Erreger-Dynamo wird von einer Turbine getrieben.

Das Schaltbrett ist von der bei der Westinghouse Co. üblichen Einrichtung; zwei Felder sind für die Erregermaschine, vier für die Generatoren, zwölf für Feeders bestimmt. Die Felder für die Erregermaschinen enthalten je einen Strommesser, Stromunterbrecher, Schalter, Regulirwiderstände, Steckcontacte für das Voltmeter und Erdschlussprüfer. Die Felder für die Generatoren enthalten Stromunterbrecher in zwei der drei Stromleitungen, Beleuchtungslampen, ein Ampèremeter im Erregerstrom, Ampèremeter in jeder der drei Stromleitungen, Wattmeter mit directer Ablesung.

Fig. 3.

einen dreipoligen Umschalter, Regulirwiderstände-Steckcontacte für die Feldmagnetwickelung, für den Anschluss der Voltmeter und Erdschlussprüfer. Die Wattmeter sind mittelst Serien- und Nebenschluss-Transformator so angeschlossen, dass zwei Wattmeter die von einem Generator abgegebene Energie registriren. Bei gleicher Belastung der drei Stromzweige mag dieselbe auch eine inductive sein, sind die Angaben der beiden Wattmeter gleich gross. Jedes der zwölf Felder für die Feeder enthält einen Stromunterbrecher, ein Wechselstrom-Ampèremeter und einen doppelpoligen Umschalter. Drei Felder entsprechen stets einem Dreiphasen-Stromkreise, wobei jede solche Gruppe mit einer Gruppe von drei Transformatoren in Verbindung steht. Das mittlere Feld in jeder Gruppe enthält ein Mehrphasenstrom-Wattmeter. Jedes der zwölf Felder entspricht dem Primärkreise eines Trans-

Digitized by Google

formators; sowohl die primären als secundären Wickelungen der Transformatoren sind nach Dreieckschaltung verbunden. Auf der Rückseite des Schaltbrettes sind zwei Gruppen von je drei starken horizontalen Sammelschienen angebracht; mit denselben stehen die oberen und unteren Klemmen der doppelpoligen Umschalter in Verbindung. Alle Stromunterbrecher sind mit Handhaben versehen, so dass man alle Transformatoren-Kreise oder je zwei Stromleitungen, die zu einem Generator führen, abschalten kann. Am Ende des Schaltbrettes sind von allen Seiten sichtbar drei Voltmeter angebracht, von denen zwei mit zwei Paaren der Sammelschienen, das dritte mit zwei Leitungen verbunden ist, welche mittelst der Steckcontacte in den Feldern an eine beliebige Phase eines beliebigen Generators angeschlossen werden können. Von den Generatoren gehen zunächst Bleikabel aus, welche in einem Canale aus Cement verlegt sind; an diese sind blanke Aluminiumleitungen angeschlossen, welche von an Armen befestigten Glas-Isolatoren getragen werden und zum Schaltbrette führen. In diese Leitungen sind auch die Primärwicklungen der Transformatoren (Serien-Transformatoren) geschaltet, mit welchen die Wattmeter in Verbindung stehen. Vom Schaltbrette gehen 25 Leiter aus, von denen jeder aus acht Aluminiumdrähten besteht und sind, von Glas-Isolatoren getragen und auf Holzrahmen befestigt, längs der Wand des Maschinenhauses und hierauf durch den Schacht in das am Ufer gelegene $12 \times 15\,m$ weite Transformatorenhaus geführt und daselbst mit den „Hinauf"-Transformatoren verbunden. Dieses Gebäude hat einen Cementboden und ein eisernes Dach, so dass es ganz feuersicher ist. Die Transformatoren leisten je 500 *KW* und haben Oelkühlung. Der Behälter, welcher in der Fig. 3 nicht gezeichnet ist, hat die Dimensionen: 138, 180, 165 *cm*. Von dem Gesammtgewicht von 4920 *kg* entfallen 1540 *kg* auf den Behälter, 1633 *kg* auf das Eisen und Kupfer und 1747 *kg* auf das Oel. Sowohl die primären als auch die secundären Wickelungen der Transformatoren sind in Dreieckschaltung verbunden. Bemerkenswerth ist die geringe Streuung der Transformatoren; schaltet man eine Wickelung kurz, so genügen in der anderen 3% der normalen E. M. K. bei 45 $\sim$, um den vollen Strom in der anderen Wickelung zu erhalten. Die Hochspannungsspulen enthalten viele Lagen, aber nur wenig Windungen in einer Lage; die Niederspannungsspulen bestehen aus Barren oder Streifen, die nachträglich isolirt sind. Die Spulen sind ausserhalb des Eisenkörpers auseinander gebogen, um die Ventilation zu verbessern und den Abstand dort vergrössern zu können, wo man eine feste Isolation schwer anbringen kann. Zum Schutze des Personales und der Apparate, in Falle ein Contact zwischen Hoch- und Niederspannungswickelung zu Stande käme, sind Funkenstrecken zwischen der Niederspannungswickelung und Erde angebracht.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Ankerrückwirkung bei Wechselstrom-Generatoren.

Von **A. Blondel.***)

Bekanntlich hat Joubert zuerst eine Theorie über Wechselstrom-Maschinen aufgestellt und hiebei die Ankerrückwirkung einfach durch einen mittleren Selbstinductions-Coëfficienten, der unveränderlich angenommen und experimentell bestimmt wurde, ersetzt. Diese Theorie ist vortrefflich für Wechselstrom-Generatoren der Siemenstype, die auch Joubert seinen Untersuchungen zu Grunde legte; diese haben in der That eine für alle Stellungen der Armatur und für jede Belastung fast constante Selbstinduction. Behn-Eschenburg und Fischer-Hinnen haben diese Eigenschaft praktisch verwerthet zur Bestimmung des Selbstinductions-Coëfficienten mittelst der Kurzschlusscurve.

Für die modernen Maschinen genügt aber diese Theorie nicht, denn der experimentell bestimmte Selbstinductions-Coëfficient variirt mit der Belastung. Eine ganze Schule unter Führung von Gisbert Kapp ist so zur Annahme geführt worden, dass zur Wirkung der Selbstinduction ein Entmagnetisiren des Ankers auf die Feldmagnete hinzuzufügen ist, welcher Wirkung der Name Ankerrückwirkung gegeben wurde; man hat zuerst angenommen, dass dieser Effect proportional dem Phasenwinkel des Stromes mit Bezug auf die E. M. K. ist, später dem Sinus dieses Winkels. Andere, wie z. B. Arnold und Rothert haben diese Theorie nicht angenommen, sondern schreiben dem Ankerstrome die entmagnetisirende Wirkung auf die Feldmagnete zu.

Ich nehme mir nun vor, diese Frage der Ankerrückwirkung in einer vollständigeren Weise zu behandeln, u. zw. zunächst für Mehrphasen-Generatoren, deren Zweige gleich belastet sind.

Die zu lösende Aufgabe ist die folgende:

Es sei ein Mehrphasenstrom-Generator gegeben, dessen Feldmagnete, deren Polschuhe mehr oder weniger gross sind, über das Knie der Charakteristik hinaus magnetisirt seien. Es ist nun vorauszubestimmen, entweder mittelst Rechnung oder mittelst experimentell bestimmter Coëfficienten, der Spannungsabfall bei Belastung unter Rücksichtnahme auf die entmagnetisirende Wirkung der Ankerwickelung, eine Wirkung, die von der Sättigung der Feldmagnete und der Versehiebung des Stromes abhängt.

Wie gewöhnlich nehme ich an, dass die E. M. Ke. und Ströme durch Sinuscurven dargestellt werden können. Vernachlässigt man die kleinen Schwankungen der Ankerrückwirkung, so ist das Feld ziemlich constant und auch nahezu von unveränderter Richtung, wenn man annimmt, dass die Feldmagnete fix sind. Ein Theil des Feldes geht durch die Magnete, ein anderer hat einen kürzeren Weg durch die Polschuhe; letztere Kraftlinien bilden das transversale Feld, wie ich es kurz nennen will, erstere das directe Feld.

Wenn der vom Wechselstrom durchflossene Stromkreis keine Selbstinduction hat (ein Fall, den man leicht realisiren kann, indem man lediglich selbstinductionslose Widerstände einschaltet und den Rest von Selbstinduction durch einen kleinen Condensator aufhebt), dann stimmt der Strom in Phase mit der E. M. K. überein und die Polarität des Ankers ist dieselbe wie bei einer Gleichstrom-Maschine, deren Bürsten nicht verstellt sind und wo infolgedessen die Anker-Kraftlinien transversal verlaufen und nicht den Weg durch die Eisenkerne nehmen.

Enthält andererseits der Stromkreis eine grosse Selbstinduction, so dass die Ströme fast um $\frac{\pi}{2}$ in Bezug auf die inducirten E. M. Ke. verschoben sind, dann ge-

*) L'Electricien Nr. 463 vom 11. November 1899.

Digitized by Google

stalten sich die Verhältnisse so, wie bei einer zweipoligen Gleichstromdynamo mit nm 90° verschobener Bürstenstellung; es gibt also dann keine transversale Rückwirkung (ausgenommen die Streuung); alle Kraftlinien nehmen ihren Weg durch die Feldmagnete; die Rückwirkung ist sonach im Sinne unserer Bezeichnung eine directe.

Die Basis meiner Methode bildet der nachfolgende Satz: Für jede Verschiebung ψ kann die Ankerrückwirkung als die Resultirende einer directen, dem wattlosen Strom zuzuschreibenden Rückwirkung und einer transversalen, vom Wattstrome herrührenden angesehen werden. Das geht unmittelbar aus unserer Annahme hervor, dass der Strom nach einem Sinnsgesetze variire; denn demzufolge ist jeder Strom J, der um den Winkel ψ mit Bezug auf die E. M. K. verschoben ist, gleich der Resultirenden aus einem Strome $J \cos \psi$, der in Phase übereinstimmt mit der E. M. K. und einem Strome $J \sin \psi$, der um 90° verschoben ist. Nach den vorangegangenen Bemerkungen erzeugt der erstere Strom ein transversales Feld, der letztere ein directes.

Wir müssen aber auch noch die Kraftlinien berücksichtigen, die weder den Weg durch die Polschuhe, noch durch die Feldmagnete nehmen, sondern in der Luft verlaufen. Diese sind augenscheinlich von der Verschiebung des Stromes unabhängig; die Intensität des von ihnen erzeugten Feldes ist sehr gering, sobald man sich von der Oberfläche des Ankers und von dem Luftzwischenraume entfernt. Man kann also, ohne einen erheblichen Irrthum zu begehen, annehmen, dass diese Kraftlinien ein Feld erzeugen, das proportional den Strömen und in Phase mit diesen ist; die Richtung dieses Feldes stimmt für den Fall, dass die Bürstenverstellung gleich Null ist, mit der des transversalen Feldes überein und ändert sich proportional mit der Bürstenstellung.

Nachdem diese Felder qualitativ bestimmt sind, erübrigt uns noch ihre Intensitäten zu bestimmen; hiezu gibt es zwei Methoden, entweder sie auszudrücken durch experimentell ermittelte Coëfficienten, analog den Selbstinductions-Coëfficienten, oder durch magnetomotorische Kräfte.

Die erste Methode kann angewendet werden, solange die Feldmagnete und der Anker nicht gesättigt sind; wir wollen dann setzen:

λ ein experimentell bestimmter Coëfficient, giltig für das transversale Feld, entsprechend dem Fall der Wattströme,

λ' ein analog bestimmter Coëfficient, giltig für das directe Feld, entsprechend dem Fall der wattlosen Ströme,

s ein Coëfficient für das Streufeld.

Die Differentialgleichung für den Strom i als Function der E. M. K. e und der Spannung u an den Klemmen, welche nach Joubert lautet:

$$e - u = r i + L \frac{d i}{d t}$$

heisst dann:

$$e - u = r i + \lambda \frac{d i}{d t} \cos \psi + \lambda' \frac{d i}{d t} \sin \psi + s \frac{d i}{d t}$$

oder in Vectorgrössen, wobei $\frac{2 \pi}{T} = \omega$ gesetzt wird,

$$\overline{E} - \overline{U} = r \overline{J} + \omega \lambda J \cos \psi + \omega \lambda' J \sin \psi + \omega s \overline{J}.$$

Die Vectoren $\omega \lambda J \cos \psi$, $\omega \lambda' J \sin \psi$ und $\omega s J$ sind um $\frac{\pi}{2}$ verschoben gegenüber den Strömen $J \cos \psi$, bezw. $J \sin \psi$, bezw. J, welche sie erzeugen. Diese Formel enthält also einen Ausdruck

$$\omega \lambda' J \cos \psi,$$

welcher in der Kapp'schen Entwickelung nicht vorkommt.

Man kann diesen letzteren Ausdruck einfacher schreiben, indem man das letzte Glied $(\omega s J)$ in seine zwei Vector-Componenten zerlegt; setzt man ferner:

$$l = \lambda + s$$
$$l' = \lambda' + s,$$

dann erhält man

$$\overline{E} - \overline{U} = r \overline{J} + \omega l J \cos \psi + \omega l' J \sin \psi.$$

Also die Armatur-Reaction eines Wechselstrom-Generators kann im allgemeinen durch zwei Coëfficienten dargestellt werden (bezw. durch drei, wenn man die vorerwähnte Zerlegung nicht durchführt).

Bei sehr vielen Wechselstrom-Maschinen sind die Coëfficienten l und l' wenig von einander verschieden und man kann sich alsdann mit der Gleichung von Joubert begnügen, die eine erste Annäherung darstellt. Bei vielen anderen ist der Unterschied erheblich infolge constructiver Eigenthümlichkeiten; stets führt aber die Sättigung der Feldmagnete eine zunehmende Ungleichheit des Coëfficienten l und l' herbei, weil die Permeabilität der Kerne geringer wird und infolge dessen auch λ' und l', während λ und l constant bleiben.

Diese Variation des l' führt uns dazu, bei Maschinen mit hoher Sättigung die magneto-motorischen Kräfte statt des Selbstinductions-Coëfficienten anzuwenden. Zu diesem Zwecke hat man die Zahl der Ampèrewindungen, die der magneto-motorischen Kraft äquivalent ist, welche den wattlosen Strom erzeugt, zu bestimmen.

Ist N die Zahl der Windungen auf dem Anker pro doppelte Poldistanz, J die Intensität des Mehrphasenstromes, dann ergibt sich für die äquivalente Zahl von Ampèrewindungen der Ausdruck

$$K \frac{N}{2} J \sqrt{2}$$

K ist ein Coëfficient, dessen Werth sich ermitteln lässt. *Y. X. Z.*

Elektrolytzellen mit Platinelektroden.

Auf dem jüngsten Meeting der American Physical Society hat Prof. A. J. Pupin in einem daselbst gehaltenen Vortrag eine Anordnung zum Gleichrichten von Wechselströmen besprochen; er verwendet hiezu Elektrolytzellen mit Platinelektroden in angesäuertem Wasser.

Ist die E. M. K. der Stromquelle A gleich demjenigen Werthe, der zur Zerlegung des Wassers nothwendig ist, dann wird kein Strom durch den diese Stromquelle und Elektrolytzelle B enthaltenen Stromkreis hindurchgehen. Derartig ausbalancirte Stromkreise nennt Pupin unipolare Stromkreise, da eine E. M. K., die in diesem Stromkreise dazugeschaltet wird, nur dann einen Strom erzeugt, wenn diese neu hinzukommende im Sinne der ersteren E. M. K. A wirkt,

Digitized by Google

wenn jedoch entgegen, nicht. Eine solche Anordnung kann nun als Gleichrichter für Wechselströme benützt werden.

Schalten wir nun in einen solchen Stromkreis einen Wechselstrom-Generator. Der Stromkreis hat Ohm'schen Widerstand, Selbstinduction und Capacität, die der Condensatorwirkung der beiden Platinelektroden der Elektrolytzelle zuzuschreiben ist; diese Condensatorwirkung besteht aber nur so lange, als die Potentialdifferenz an den Platinelektroden kleiner ist, wie die zur Zerlegung des Elektrolyten nöthige E. M. K. Wird dieser Werth überschritten, dann enthält die Strombahn keine Capacität, sondern nur Ohm'schen Widerstand und Selbstinduction. Machen wir die Elektroden klein, dann wird die Reactanz infolge der geringen Capacität gross und der Capacitätsstrom verhältnismässig klein werden, so dass, falls die Amplitude der E. M. K. des Wechselstrom-Generators annähernd zweimal so gross ist, wie die E. M. K. der Stromquelle *A*, wir einen gleichgerichteten Strom erhalten werden. Ist die Elektrodenfläche gleich 1 mm^2, dann ist die gleichrichtende Wirkung dieser Anordnung bis 1000 Ω vorhanden. Für höhere Periodenzahlen sind kleinere Elektroden nothwendig.

Die für diesen Zweck geeigneteste Elektrode besteht aus einer Glasröhre, in die ein Platindraht eingeschmolzen ist, der am Ende abgefeilt wurde, so dass er aus der Glasröhre nicht hervorragt.

Pupin gelang es mittelst einer solchen Anordnung elektrische Schwingungen von der Periodicität der Hertz'schen gleichzurichten, und zeigte, dass auch bei dieser Periodenzahl der Elektrolyt in seine Componenten zerlegt wird. Für die letztgenannten Versuche wurde ein Draht von 0·001″ Dicke benützt.

Y. X. Z.

Ueber elektrische Bahnen für kleinere Städte.

Von Carl Neudeck.

Wir besitzen in Oesterreich eine Reihe kleinerer Städte, welche den Nachtheil haben, dass deren Centren oft mehrere Kilometer von den Bahnhöfen der Vollbahn entfernt liegen.

Ich erwähne beispielsweise Iglau in Mähren. Diese Stadt (mit nicht unbedeutender Industrie) ist auf einer Anhöhe gelegen, während sich der Bahnhof der Oesterr. Nordwestbahn ziemlich entlegen im Thale unten befindet. In diesen Städten macht sich der Verkehr vom Bahnhofe zur Stadt sehr unangenehm fühlbar. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, würde es sich empfehlen, eine elektrische Trambahn zu erbauen und könnte die hiezu nöthige Kraftstation, um die Anlage erträgnisreicher zu machen, ganz gut für den Güterzustreifdienst der umliegenden Fabriken, sowie zur Abgabe von elektrischer Energie für Beleuchtungszwecke und sonstigen Kraftbetrieb etc. herangezogen werden.

Nachstehend das Beispiel der Stadt Laon,*) Hauptort eines Departements in Nordfrankreich, mit ca. 14.000 Einwohner, welche sich eine kleine elektrische Bahn erbaute, wobei verhältnismässig nicht geringe Schwierigkeiten (starke Steigungen, Anlage eines sechsbogigen Viaductes, eines Tunnels von 46 *m* Länge, Rampen und Futtermauern) zu überwinden waren.

Das Centrum der Stadt Laon ist auf einem circa 100 *m* hohen Hügel gelegen, um welchen sich sechs Vororte ausbreiten. Im Norden, im Gebiete St. Marcel, befindet sich der Bahnhof der Stadt, dessen Hauptlinie über Soissons nach Paris führt.

Die bisherigen Transportmittel vom Bahnhofe in die Stadt waren sehr mangelhaft und theuer. Sie bestanden theils aus einem Omnibusdienst von ausserordentlicher Langsamkeit, theils aus einem Einspännerdienst, der für die zurückzulegende kurze Distanz zu theuer war. Da der Bahnhof ungefähr 250 *m* vom Fusse des Hügels entfernt ist, projectirte man anfänglich eine Seilbahn entlang einer Stiege, welche den Hügel hinanführt; dieselbe sollte durch eine Pferdetramway in der Bahnhofstrasse vervollständigt werden. Dieses Project liess man jedoch bald fallen, da es umständlich und kostspielig war.

Die Gemeinde entschloss sich daher zum Bau einer elektrischen Bahn, die zum Theil Adhäsions-, zum Theil Zahnstangenbetrieb erhalten sollte.

Die Trace dieser Bahn wurde vom Bahnhofe weg in einem Halbkreise geführt, um theils die frequenteste Vorstadt Vaux zu berühren, theils um den Hügel mit mässiger Steigung zu gewinnen.

Die Totallänge der Linie beträgt 1479 *m*; der Höhenunterschied des Anfangs- und Endpunktes der Linie beträgt 95·02 *m*.

Bis Km. 0·622 als Adhäsionsbahn angelegt, fährt sie von hier als Zahnradbahn bei einer Maximalsteigung von 0·129 und endigt am Plateau des Hügels „Platz Hôtel de ville".

Die Spurweite der Bahn beträgt 1 *m*.

Um die Anlagekosten möglichst zu verringern, wurde für die Erzeugung der zum Betriebe nöthigen elektrischen Energie eine am Laoner Bahnhofe befindliche elektrische Beleuchtungsanlage einfach vergrössert.

Dieselbe umfasst:

Drei Dampfkessel (je 150 m^2 Heizfläche) mit 7 Atm. Kesselspannung.

Zwei Dampfmaschinen (Verticalcylinder) System Corliss mit je 230 indic. *PS* (200 effect. *PS*), Tourenzahl 160 p. M; dieselben sind mit 10poligen Gleichstromdynamos direct gekuppelt (Leistungsfähigkeit 1200 *A* und 115 *V*).

Nachdem der Trambetrieb, wie jetzt allgemein üblich mit 500 *V* Spannung geführt werden sollte, war es nöthig, Rotationsumformer, welche bei einem Nutzeffecte von 80% bei einer hineingesendeten Energie von 1000 *A* und 115 *V* ca. 200 *A* und 500 *V* abgeben, aufzustellen. Die Umformer sind sechspolig und machen 400 Touren p. Min.

Die Zuführung der elektrischen Energie zu den Fahrzeugen erfolgt durch Oberleitung (blanker Kupferdraht $d = 9{\cdot}3$ *mm*) vermittelst Contactrollen. Die Oberleitung ist an ihren beiden Enden mit Blitzschutzvorrichtungen versehen. Als Rückleitung dienen die Schienen und sind dieselben zur Verminderung des Leitungswiderstandes untereinander durch Chicagorailbonds von 60 mm^2 Querschnitt gutleitend verbunden.

Die elektrische Installation wurde durch die Thomson-Houston-Gesellschaft ausgeführt, welche auch die Wagen beistellte.

Jeder Wagen (8·85 *m* lang) enthält ein Längscoupé II. Classe, ein Quercoupé I. Classe, weiters einen Gepäcksraum und vermag 40 Reisende aufzunehmen.

Das Untergestell ist zweiachsig mit 2·8 *m* Radstand. Zwischen den beiden Achsen befindet sich ein Doppelzahnrad, welches in eine Doppelzähnstange eingreift.

*) Nachfolgender Bericht ist entnommen aus der „Revue générale des chemins de fer", Paris 1899.

Digitized by Google

Jede Laufachse ist in der gewöhnlichen Weise mit je einem 45 *PS* Motor versehen. Die Zahnräder werden von den Achsen aus durch Gall'sche Ketten angetrieben.

Obwohl diese Transmission ganz gut functionirte, machten sich die Reibungswiderstände in der Kettenübertragung doch unangenehm fühlbar. Man versuchte daher dieselben wegzulassen, d. h. die starken Steigungen (grösste 0·129 im Radius von 120 *m* gelegen) mit Adhäsion zu nehmen, was ohne Schwierigkeit mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 12 *km* gelang. Es zeigte sich hiebei ein Energieverbrauch von 80 bis 90 *KW* (108 bis 122 *PS*). Man benützt gegenwärtig infolge des Gelingens dieses Versuches bei der Bergfahrt nicht mehr die Zahnstange.

An jeder Stirnseite des Wagens ist in üblicher Weise ein Controller mit neun Contacten (für Serien- und Parallelschaltung der Motoren) angebracht. Ausserdem ist derselbe mit Bremse, welche die vier Wagenräder abbremst, versehen und können die Motoren durch Stromumkehrung als elektrische Bremse bei der Thalfahrt verwendet werden.

Die Eröffnung der Bahn erfolgte am 9. Juli l. J. Von den drei Wagen, welche die Gesellschaft besitzt, sind stets zwei im Betriebe.

Die Anzahl der Wagenfahrten pro Tag in jeder Richtung beträgt 32. An Sonn- und Feiertagen 36.

Die Fahrtdauer sammt Aufenthalt in Vaux beträgt 7 Minuten. Der tägliche Energieverbrauch von 6 Uhr früh bis 12½ Uhr nachts beträgt durchschnittlich gegen 300 bis 400 Kilowattstunden.

Eine Hin- und Rückfahrt benöthigt 9 bis 10 Kilowattstunden.

Die Frequenz der Linie betrug bisher mehr als das Doppelte, als anfänglich calculirt wurde.

Die Anzahl der pro Jahr beförderten Passagiere dürfte 250.000 betragen. Diese entspricht einer täglichen Frequenz von 700 Passagieren.

Die Linie wurde durch eine Privatunternehmung (Société de chemin de fer de Laon) erbaut, welche sich mit einem Capital von 250.000 Francs constituirte.

Die Stadt betheiligte sich am Baue mit einer Subvention und schiesst auch jährlich eine Summe für den Betrieb zu.

Die erste Anlage der Linie (Umformer inbegriffen) erforderte 445.000 Francs.

Zeitzähler.

Jordan & Treier, Commandit-Gesellschaft, Wien.

Zeitzähler sind Uhren, deren Gangwerk mechanisch gehemmt ist, durch Bethätigung eines Elektromagneten jedoch ausgelöst wird, wenn ein entsprechend starker Strom durch dessen Bewickelung fliesst. Schaltet man daher den Apparat in den einen Pol einer stromführenden Leitung ein, so wird das Uhrwerk in Gang kommen, sobald der Stromkreis geschlossen ist, und erst wieder zu Laufen aufhören, wenn der Strom unterbrochen wird. Der Zähler zeigt also alsdann die Anzahl von Stunden an, während deren Strom durch die betreffende Leitung geschickt wurde.

Wenn der Anker des Elektromagneten einmal angezogen und das Gangwerk der Uhr freigegeben ist, so ändert sich offenbar an dem Functioniren des Zählers durchaus nichts, wenn die Stromstärke erhöht oder vermindert wird; er misst eben nur die Dauer des Stromdurchganges, nicht aber die Stromstärke selbst.

Die Arretirung der Unruhe des Uhrwerkes geschieht durch eine an dem Anker angebrachte Feder; dieser wirkt der am Zähler befindliche Elektromagnet entgegen, und zwar wird die Federkraft bei ungefähr einem Zehntel der maximalen Belastung, für welche der Zähler gebaut ist, gerade aufgehoben, die Arretirung gelöst und das Uhrwerk in Gang gesetzt.

Ist also die Maximalbelastung des Apparates durch die Verhältnisse gegeben, so hat man über diejenige geringste Stromstärke, bei welcher der Zähler sicher zu zeigen anfangen soll, keine freie Verfügung mehr; und wenn andererseits die Anlaufsstromstärke vorgeschrieben ist, so entspricht ihr ein bestimmtes Maximum von Ampèren, welches die Magnetwickelung, ohne Schaden zu leiden, verträgt.

Eingehende Versuche haben gezeigt, dass die günstigsten Bedingungen für das Functioniren des Zeitzählers erhalten werden, wenn man das Verhältnis zwischen jenen beiden Factoren = 1 : 10 wählt. Es läuft also z. B. ein Zeitzähler für maximal 10 *A* bei 1 *A* arg umgekehrt ist ein Apparat, der bei 0·3 *A* schon in Wirksamkeit treten soll, für höchstens 3 *A* bei dauernder Einschaltung zu gebrauchen, u. s. f.

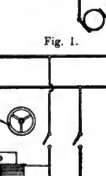


Fig. 1.

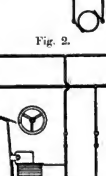


Fig. 2.

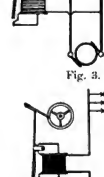


Fig. 3.

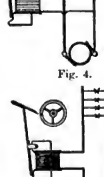


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Das obenstehende Schaltungsschema (Fig. 1 und 2) gilt für Zeitzähler für Betriebsstunden.

Dieselben finden als Control-Instrumente für die Stromentnahme seitens der Consumenten eines Elektricitätswerkes in solchen Fällen hauptsächlich Anwendung, wo der Consum andauernd nahezu constant ist, so dass es genügt, die Dauer des Stromverbrauches zu kennen, um die Stromrechnung zu machen. So verbrauchen z. B. zwei bei 110 *V* in Serie geschaltete Bogenlampen zu 9 *A* rund 1 *KW* constant. Wenn man also mit dem Zeitzähler festgestellt hat, wie viel Stunden hindurch die Lampen gebrannt haben, so kann man dafür dem Consumenten ohneweiters die gleiche Anzahl von Kilowattstunden in Rechnung stellen. Ebenso wird man für Heizapparate, welche im Allgemeinen nach einem besonderen, billigeren Tarife angeschlossen werden, die Betriebsstunden-Zeitzähler als Messinstrumente mit Vortheil verwenden. In anderen Fällen, wo der Consum thatsächlich nicht constant ist, wie z. B. in kleinen Glühlichtanlagen, bei denen bisweilen alle installirten Lampen, bisweilen aber nur ein Theil derselben gleichzeitig im Betrieb sind, kann man durch Vereinbarung mit dem Consumenten eine gewisse mittlere Belastung als constant ansehen und darnach den Stromverbrauch pro Stunde mittelst Zeitzähler in Rechnung setzen.

Digitized by Google

Endlich kann man den Verbrauch kleiner Elektromotoren in derselben Weise durch ein entsprechendes Abkommen bemessen und nach den Angaben eines Zeitzählers berechnen.

Letzterer wird für diesen Fall als Zeitzähler mit Spannungswickelung nach vorstehendem Schema (Fig. 3 und 4) geschaltet.

Kleine Elektricitätswerke, welche nicht genommen sind, bei dem geringen Umfange der meisten Anschlussanlagen grosse Summen für Wattstundenzähler zu verausgaben, werden häufig Gelegenheit finden, die Zeitzähler für Betriebsstunden in Anwendung zu bringen; und wenn ihnen diese Instrumente auch nur angenähert von dem thatsächlichen Stromverbrauch für Consumenten Rechenschaft geben, so werden sie durch die Ausübung dieser Controle immerhin bessere Erfahrungen machen, als durch Einführung von Pauschaltarifen, welche häufig in missbräuchlicher Weise ausgenützt werden.

Da die Entladung der für Zugbeleuchtungen dienenden Accumulatorenbatterien auch nahezu constant zu sein pflegt, so werden hiefür die Zeitzähler für Betriebsstunden gleichfalls als Messinstrumente verwendet, um angenähert zu ermitteln, inwieweit die Capacität der Batterie bereits erschöpft ist. Für diesen Zweck erhalten die Zeitzähler ein einziges grosses emailliertes Zifferblatt mit einem Zeiger, welcher leicht von Hand auf Null gestellt werden kann, und mit Aufzug von vorn versehen.

Für solche Anschlussanlagen, in welchen der Stromconsum in zu weiten Grenzen schwankt, als dass er auch nur angenähert als constant betrachtet werden könnte, verwendet man mit Vortheil eine besondere Ausführung des Apparates, welche als Zeitzähler für Maximalstrom bezeichnet und nach dem obenstehenden Schema (Fig. 5 und 6) geschaltet wird.

In dieser Form setzt die Verwendbarkeit des Zählers ein Abkommen mit dem Consumenten von der Art voraus, dass man den Strom bis zu einer gewissen Stärke pauschal pro Jahr abgibt, unter der ausdrücklichen Verpflichtung des Abnehmers, die vereinbarte Grenze nicht zu überschreiten. Der Zeitzähler dient alsdann zur Controle dafür, ob und inwieweit letzteres thatsächlich geschehen ist.

Zu diesem Zwecke ist an dem Apparate aussen eine seitenes des Elektricitätswerkes nach geschehener Adjustirung des Zählers zu plombirende Schraube angebracht, mittelst welcher die Feder innerhalb gewisser Grenzen so eingestellt werden kann, dass der Anker von dem Elektromagneten erst dann angezogen und das Uhrwerk freigegeben wird, wenn die durch die Magnetwickelung fliessende Stromstärke den als Maximum vereinbarten Betrag überschreitet. Für jede Stunde, welche der Zeitzähler unter diesen Umständen anzeigt, hat der Consument einen besonderen Zuschlag laut Abkommen ausser dem Pauschalbetrage zu zahlen.

Das Kleingewerbe und die motorische Kraft.

Im ungarischen Landes-Industrieverein in Budapest hielt vor kurzem Herr Director Etienne de Fodor über dieses Thema einen Vortrag, von dem wir, in Anbetracht des allgemeinen Interesses, das die Frage der Beschaffungszweckmässigsten und billigsten elektromotorischen Kraft für das Kleingewerbe verdient, das Nachstehende bringen.

Bei der Auswahl eines Motors sind hauptsächlich drei Factoren ausschlaggebend, nämlich; die Betriebskosten, die Anschaffungskosten und die örtlichen Verhältnisse.

Es seien vor allem die örtlichen Verhältnisse in Betracht genommen. Eine grosse Anzahl Kleingewerbetreibender ist an einen bestimmten Ort, an eine bestimmte Gasse gebunden. Ihre Werkstätte bildet sozusagen ein kleines Centrum, von wo aus die Bedürfnisse der Nachbarschaft versorgt werden sollen. So kommt es, dass selbst in jenen Gassen und Strassen, wo der Miethzins sehr hoch ist, Kleingewerbetreibende sind, die trotzdem daselbst ihr Glück versuchen.

Falls es dieser Classe von Kleingewerbetreibenden möglich wäre, zum motorischen Betrieb überzugehen, müsste ihre Auswahl nothwendigerweise auf den elektrischen Motor fallen. Erstens können weder der Hausbesitzer, noch die im Hause wohnenden Parteien etwas dagegen einwenden, denn der elektrische Motor lässt kein stampfendes oder prustendes Geräusch hören, sondern er arbeitet vollkommen still und geräuschlos. Zweitens ist die Installation des elektrischen Motors eine äusserst einfache, es gibt hiebei keine Röhrenleitungen, Reservoire und Sonstiges. Drittens nimmt der elektrische Motor sehr wenig Platz ein, was dort von grossem Werthe ist, wo die engen Räumlichkeiten obnedies auf das Vollste ausgenützt sind. Viertens ist der Betrieb des elektrischen Motors ein äusserst einfacher, da es keine Ventile, Kolben, Lenkstangen, weder Hitze, noch üblen Geruch gibt und die Bedienung des Motors keine Fachkenntnisse verlangt.

Aber selbst dort, wo es dem Kleingewerbetreibenden gestattet ist, seinen Beruf ganz frei auszuüben und wo er über geräumige und billige Werkstätten verfügt, wird er dem elektrischen Motor wegen der genannten Vortheile den Vorzug geben. Für den Kleingewerbetreibenden, der seine Werkstätte nach Belieben in diese oder jene Gegend verlegen kann, oder nicht an einen bestimmten örtlichen Kundenkreis gebunden ist, hat der elektrische Motor ausserdem noch den Vorzug leichter Transportfähigkeit. Ebenso leicht, wie sich der elektrische Motor aufmontiren lässt, ebenso leicht und schnell ist er auch abmontirt; ein Handkarren genügt für den Transport eines mehrpferdigen Motors sammt seiner ganzen Anerüstung.

Die technischen Schwierigkeiten, welche früher der Anwendung motorischer Kraft im Kleingewerbe entgegenstanden, sind durch die Einfachheit des elektrischen Motors vollständig beseitigt. Es kommen bei der Lösung des Problems auch noch andere Schwierigkeiten in Betracht und die bedeutendste davon ist die finanzielle Schwierigkeit. Nachdem der Kleingewerbetreibende über wenig oder gar kein Capital verfügt, bilden die Anschaffungskosten des Motors für ihn eine wichtige Frage. Er ist demzufolge gezwungen, nicht nur nach dem Besten, sondern auch nach dem Billigsten Umschau zu halten. Und hier ist es wieder der elektrische Motor, der allen seinen Concurrenten den Rang abläuft.

Es erübrigt noch, von den Betriebskosten der motorischen Kraft zu reden. Es wäre ein unfruchtbares Bemühen, Vergleiche über die Betriebskosten der einzelnen Systeme anzuführen und beschränkt sich daher der Vortragende auf die Anführung der folgenden Thatsachen. Wenn ein Kleingewerbetreibender einen elektrischen Motor von einer Pferdekraft Stärke während 300 Arbeitstage (der Arbeitstag zu neun Stunden gerechnet), beständig im Betriebe hätte, würde er für seine Betriebskraft ungefähr 30 fl. per Monat zu bezahlen haben. In Wirklichkeit stellt sich dieser Consum aber bedeutend geringer, da nur bei wenigen Betrieben der Motor continuirlich läuft, sondern im Gegentheil häufige Pausen macht. Der Durchschnittsconsum eines einpferdigen Elektromotors dürfte demnach per Jahr etwa 200 fl. ausmachen. Wollte man diese Kraft durch maschinellen Betrieb ersetzen, würde sie wenigstens auf das Vierfache kommen.

Trotz all' dieser Vorzüge des Elektromotors hat aber das Kleingewerbe von demselben ebenso wenig Gebrauch gemacht, als von allen anderen ihm dargebotenen Motoren. Es ist dies eine Erscheinung, welche selbst in grossen Städten auftritt, wo das Kleingewerbe seit jeher die kräftigste Förderung und sichere Existenzbedingungen gefunden hat. Nehmen wir beispielsweise Berlin, wo eine phänomenale Consumdichtigkeit es dem dortigen Elektricitätswerke möglich macht, elektrischen Strom für motorische Zwecke zu ausserordentlich billigen Preise abzugeben. Welche sind nun die Hauptabnehmer motorischer Kraft? Vor allem sind es Buchdruckereien, und zwar nicht nur kleine, sondern grosse Etablis-ements. Im Jahre 1896 waren in Berliner Buchdruckereien 298 Elektromotoren mit einer Gesammtkraft von 1076 *PS* angeschlossen. Es entfallen daher auf einen Motor durchschnittlich $3^1/_2$ *PS*. Nach den Buchdruckereien sind es grössere mechanische Werkstätten, welche die meiste elektromotorische Kraft verbrauchten, Werkstätten mit Drehbank, Bohr- und Fraisemaschine, Hobelmaschinen u. s. w., die also auch nicht mehr in das Kleingewerbe rangiren. Von 1309 angeschlossenen Elektromotoren waren 1094 Stück, also mehr als 80% durchschnittlich drei Pferdestärken stark, standen also schwerlich im Dienste des Kleingewerbes. Von den restlichen 256 Motoren entfielen nur wenige auf das Kleingewerbe.

Nehmen wir noch ein anderes, näher liegendes Beispiel, nämlich die Verhältnisse in Wien, so wie sie aus der neuesten Statistik hervorgehen. Von rund 700 angeschlossenen Elektromotoren entfallen 168 Stück, also 23% auf Buchdruckereibetrieb, ferner 123 Stück, also 17% auf mechanische Werkstätten. Die restliche Zahl von Elektromotoren hat folgende Anwendung gefunden: Medicinische Zwecke 61 Stück, Holzbearbeitungsmaschinen 28, Wurstmaschinen 11, Salzmühlen 4, Bäckereimaschinen 7, Buchbindermaschinen 5, Hutfabrikation 10, Schleifereien 13, Waschmaschinen 6, Kaffeemühlen 2, Farbmühlen 5, Gefrornesmaschinen 3, Kartenfabriken 4, Bürstenbinder 1, Drechsler 3, Optiker, Schmiede 1, Nähmaschinen 4 u. s. w. Wie man sieht, hat auch in Wien das Kleingewerbe den Motorenbetrieb beinahe gar nicht in Anspruch genommen.

Was das Kleingewerbe von der Benützung motorischer Kraft fern hält, ist der Mangel an Betriebscapital. Der arme Mann hat ja nicht nur den Elektromotor und die dazu gehörige elektrische Leitung, sondern er hat auch seine Handwerksmaschine zu beschaffen, und hiezu mangelt ihm in der Regel Geld und Credit. Diese Erkenntnis hatte anfänglich die amerikanischen Elektricitäts-Gesellschaften und später auch mehrere in

Digitized by Google

Europa dazu geführt, es mit der leihweisen Ueberlassung von Motoren zu versuchen. Hätten sich diesen Schritte auch die Lieferanten der Handwerksmaschinen angeschlossen, so wäre ein ganzer Erfolg zu verzeichnen gewesen, so aber blieb es ein Stückwerk, durch welches dem Kleingewerbetreibenden nicht ganz geholfen wurde. Ausserdem stellte sich ein anderer misslicher Umstand ein. Da nämlich der Miether liessen es an der nothwendigen Sorgfalt für den Motor fehlen, der ja doch nicht ihr Eigenthum war, sie liessen den Motor verschmutzen und verderben. Die Elektricitäts-Gesellschaften waren daher gezwungen, auch die Wartung der Motoren zu übernehmen, hierfür ein eigenes Personal zu halten, das bei der Indolenz der Miether doch nichts Rechtes ausrichten konnte. Diese misslichen Erfahrungen im Vereine mit dem spärlichen Eingange der Miethe entmuthigten viele Elektricitäts-Gesellschaften, den begonnenen Versuch weiter fortzusetzen, und so verlief eine gesund erscheinende Action im Sande.

Die Elektricitäts-Gesellschaften liessen es aber trotzdem auch weiter nicht an gutem Willen fehlen und es ist ihr Bestreben, die Verbreitung elektromotorischer Kraft mit allen Kräften zu fördern. Aber es handelt sich ja für den Kleingewerbetreibenden nicht allein um den Bezug billigen Stromes, man müsste ihm auch die Mittel geben, diesen Strom benützen zu können. Er muss sich vor allem um eine Handwerksmaschine umsehen, und hat er die endlich gefunden, so muss er auch eine Transmission sammt Scheibe und Riemen dazu haben. Das macht ihm viel Umstände und er beginnt vor dem motorischen Betrieb Angst zu haben. Er nun auch das in Rechnung, so hat er immer noch den elektrischen Motor zu besorgen — und hat er den glücklich ausgehandelt, so kommt schliesslich noch der elektrische Installateur mit einem Kostenvoranschlage für die elektrische Leitung. Eile der Mann den motorischen Betrieb beginnt, hat er auch schon den Muth verloren und, mit Schulden belastet, beginnt er die neue Aera.

Durch die Errichtung von Centralwerkstätten, wie sie der ungar. Handelsminister anregt, wird jedenfalls vielen Kleingewerbetreibenden die heiss ersehnte Gelegenheit zum Motorenbetrieb geboten werden. Also wird auch sein Wunsch erfüllt sein, welche dieser Wohlthat nicht theilhaftig werden können, weil sie durch ihre Existenzbedingungen an einen bestimmten Platz, an eine bestimmte Gasse gebunden sind. Es ist in der Natur der Sache gelegen, dass eine Centralwerkstätte, welche geräumige und billige Localitäten in sich findet soll, nicht dort errichtet werden kann, wo Grund und Boden theuer ist. Man wird sie daher in eine Vorstadt verlegen müssen. Der Kleingewerbetreibende aber, der im Centrum der Stadt angesiedelt ist, muss daselbst verbleiben, um seine Kunden empfangen und mit ihnen verhandeln zu können. Er kann daher aus der Centralwerkstätte keinen Vortheil ziehen.

Es hat Zeiten gegeben, wo derjenige, welcher eine Wohnung oder irgend eine andere Localität zu vermiethen hatte, sich zu nichts weiterem verpflichtet glaubte, als dass er seinem Miether die vier nackten Wände übergab. Der Fortschritt hat aber auch hier eine bedeutende Umwandlung geschaffen und man findet heute in einer modernen Wohnung schon viele Utensilien, welche vom Vermiether beigegeben und den Miether zur Benützung überlassen werden. Es ist eine bekannte Thatsache, dass in grösseren Städten kein grösseres Haus mehr gebaut wird, in welchem nicht auch auf die Einleitung elektrischen Stromes Rücksicht genommen worden wäre. Man verlangt von jeder modernen Wohnung, dass man in derselben den elektrischen Strom benützen könne, und diese immer kategorischer auftretende Forderung hat sogar die Besitzer alter Häuser veranlasst, die elektrische Leitung einziehen zu lassen. Nun gibt es aber in modernen Häusern auch viele Localitäten, welche für Werkstätten hergerichtet sind und an Kleingewerbetreibende vermiethet werden sollen. Es kommt auch vor, dass Localitäten, die für Magazine bestimmt waren, später als Werkstätten hergerichtet werden, es gibt auch genug Gassenlocale, bei welchen mindestens ein Raum als Werkstätte vortheilhaft ist. In allen diesen Localitäten aber mangelt die elektrische Leitung und der Kleingewerbetreibende muss sich dieselbe auf seine eigenen Kosten herstellen lassen. Es hat dies viel Zeitverlust und Unannehmlichkeiten im Gefolge. Für den Hausbesitzer, der Hunderttausende in ein Gebäude steckt, bedeutet die elektrische Leitung in den Werkstättenlocalen keine empfindliche Mehrausgabe, für den armen Kleingewerbetreibenden aber bildet die Leitung ein Stück Betriebscapital.

Diese aus dem Leben gegriffenen Vorgänge, so wie wir sie hundertmal an uns vorüberziehen sehen, bilden hoffentlich nur ein Uebergangsstadium. Es wird viele Hausbesitzer geben, die den Vortheil selbst einsehen werden, welcher ihnen erwächst, wenn sie die von ihnen zu vermiethenden Werkstättenlocale mit einer Leitung für elektrische Kraft versehen. Andere Hausbesitzer wieder, welche sich zu allem, was Fortschritt bedeutet, gewissermassen zwingen lassen, werden von den Miethern dazu gedrängt werden, ihre Locale mit dem zu versehen, was man in heutiger Zeit von ihnen fordern kann. Und wenn diese Forderung erfüllt wird, wird mit jedem neuen Hause dem Kleingewerbe eine würdige Heimstätte geschaffen werden. Sobald das Uebergangsstadium hinter uns liegt, können wir dann einen Schritt weiter gehen. Derjenige, der Werkstättenlocale vermiethet, wird sich dann gewöhnen müssen, nicht nur allein das Local abzugeben, sondern er wird mit dem Local zugleich auch motorische Kraft vermiethen müssen.

Ein Präcedenzfall liegt bei der elektrischen Beleuchtung vor. Es gibt viele Hausbesitzer, welchen den Miethern von Gasselocalen auch die zur Beleuchtung ihrer Schaufenster nothwendigen Bogenlampen beistellen. Warum sollte diese dem Gewöhnlichen gewährte Begünstigung nicht auch auf den Werkstättenmiether ausgedehnt werden? Anstatt einer Bogenlampe würde der Hausbesitzer einen Elektromotor beistellen, welcher vom Miether nach Belieben benützt werden könnte. Die Miethe des Motors, seine eventuelle Abnützung wird in den Miethzins eingerechnet. Auf diese Weise würde jener Kleingewerbetreibende, welcher nicht in die Centralwerkstätte gehen kann, auf eine identische Art zu motorischer Kraft kommen, ohne dass er Investitionen zu machen nöthig hätte.

Der Durchführung dieser Idee stehen nicht die geringsten technischen Schwierigkeiten entgegen. Aber nicht nur allein die Elektricität müsste mithelfen, um den motorischen Betrieb bei Kleingewerbetreibenden einzuführen, sondern auch die Maschinenbauer müssen zur Mithilfe herangezogen werden. Es gibt schon viele Handwerksmaschinen für das Kleingewerbe, aber noch immer nicht genug. Wie in allen Fabrikationszweigen, wo viele und kostbare Modelle zur Schaffung einer Maschinentype nothwendig sind, herrscht im Bau von Handwerksmaschinen ein gewisser Conservatismus, eine Schablonenwirthschaft, welche sich schwer den jeweiligen Bedürfnissen accomodirt. Aber auch hier werden die Fortschritte der neueren Zeit eine Umwandlung schaffen, besonders dann, wenn der Kleingewerbetreibende zur Erkenntnis kommen wird, was er von einer guten Handwerksmaschine zu fordern berechtigt ist.

Wenn wir den motorischen Betrieb im Kleingewerbe verbreiten wollen, müssen wir mit einigen aus der Praxis gegriffenen Beispielen dienen. Hiebei könnte man auf folgende Weise vorgehen. Man wähle aus jeder Branche einen oder zwei Kleingewerbetreibende, welche sowohl bezüglich ihrer Intelligenz, als auch bezüglich ihrer Ausdauernden Thätigkeit Garantien dafür bieten, dass sie der ihrer harrenden Aufgabe mit allen ihren Kräften gerecht werden. Diesen Erwählten stelle man sowohl elektrische Leitung, als Elektromotor, ferner die Handwerksmaschine sammt Vorgelege, Riemen u. s. w. zur Disposition, und zwar so, dass sie hiebei die allergeringsten Anfangsschwierigkeiten zu überwinden hätten. Bei Gewährung dieser Begünstigung stelle man jedoch die Bedingung, dass sowohl der Betrieb als auch die Menge der erzeugten Ware einer wenigstens einjährigen Controle unterliegen sollen. Von Zeit zu Zeit werden diese Musteranlagen von Gruppen von Gewerbetreibenden derselben Branche besucht, bei welcher Gelegenheit ihnen auf dieser Anlage der Ort und Stelle Aufschluss über alles Wissenswerthe geben, ferner die von den Besuchern etwa gestellten Fragen beantworten und über die Betriebskosten Aufschluss ertheilen. Nach Ablauf eines Jahres wird von hiezu berufenen Personen der Geschäftsabschluss gemacht, und es steht dann frei, ob der bisherige Betriebsinhaber die Anlage weiter behalten soll oder will, oder ob mit jemand anderem ein neuer Versuch gemacht werden soll.

Was der Vortragende also proponirt, ist eine Art von Probebetrieb.

Es hat viel Versuche mit motorischem Betrieb gegeben, welche fehlgeschlagen haben. Die Ursachen hievon sind verschieden. Wenn der motorische Betrieb bei verlässlichen Leuten probeweise eingeführt wird, so kann es an dem Erfolge nicht fehlen. Man wird die Leute unterrichten, wie sie ihre kostbare Maschine zu behandeln haben, man wird sie lehren, mit der elektrischen Energie ökonomisch umzugehen, man wird sie anweisen, über die Geschäftsgebahrung Buch zu führen, so dass sie jederzeit wissen, ob sie mit Gewinn oder Verlust arbeiten. Man wird ihnen rathend und helfend beistehen und es muss alsdann ein wirklicher Erfolg erzielt werden. Ist aber einmal bei einigen Kleingewerbetreibenden ein Erfolg zu verzeichnen, dann folgen alle anderen nach, dann wird der Kleingewerbetreibende ohne Motor überhaupt nicht arbeiten wollen. Je mehr der Motor sich einbürgert, desto leichter wird es den stromliefernden Gesellschaften gemacht werden, durch entsprechend billige Strompreise zur Entwicklung des Motorenbetriebes beizutragen. In die Construction der Handwerksmaschinen wird ein neuer Geist einziehen, man wird neue Modelle schaffen, die Erzeugungsweise der verschiedenen Artikel wird eine andere werden. Vieles, was heute durch Handarbeit geschieht, wird mittelst Motor verrichtet werden

Digitized by Google

können; der Kleingewerbetreibende wird weniger von den Launen seiner Untergebenen abhängen.

„Doch bevor wir diesen Zukunftstraum weiter ausführen", schloss der Vortragende, „wollen wir die ersten Schritte zu seiner Verwirklichung unternehmen. Die Initiative hiezu hat der Handelsminister ergriffen, und ich muss aufrichtig sagen, er hat sich damit eine schwere Last auf die Schultern geladen. Wir müssen ihm daher diese Last erleichtern und jeder von uns möge dazu beitragen, damit Ungarn auch auf diesem Gebiete bahnbrechend wirken könne. Um meinen Vorschlag durchzuführen, bedarf es nur geringer materieller Opfer. Sowohl die Elektricitäts-Gesellschaften, als auch die elektrischen Installateure, ferner auch die Fabrikanten der Elektromotoren und Handwerksmaschinen werden die geringe Betragsleistung, welche zu diesem Versuche gehört, auf sich nehmen. Andere werden dafür sorgen, dass die Erzeugungsmaterialien beigeschafft werden und die erzeugten Producte Absatz finden. Andere wieder werden sich des administrativen Theiles annehmen — mit einem Worte, Alle können zusammenhelfen, wenn mein Vorschlag durchführbar erscheint. Steht dann der Erfolg hinter diesem zurück, den wir erhoffen, so bedeutet das keine bittere Erfahrung, denn wir sind ja an Enttäuschungen auf diesem Gebiete gewöhnt. Ist aber das Unternehmen von Erfolg gekrönt, dann wird er auch ein nachhaltiger und vielbedeutender sein. Was suchen wir denn schon seit lange? Wir wollen die Zweckmässigkeit des motorischen Betriebes für das Kleingewerbe beweisen. Also wagen wir uns an diesen Beweis, gehen wir der Sache auf den Grund. Und zeigt es sich dann, dass der Beweis gelungen ist, dann brauchen wir uns nicht mehr einzumischen. Dann wird das, was lebensfähig ist, sich entwickeln und erblühen, was aber nicht lebensfähig ist, das mag dann allein bleiben in seiner Indolenz und in seiner Stagnation."

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Ueber die **Fortschritte der drahtlosen Telegraphie** schreibt man dem „Berl. Börs.-C." aus Mailand unterm 22. November: „Das deutsche Reichs-Marineamt hat mit Marconi Verhandlungen angeknüpft, um die deutschen Kriegsschiffe mit den zur drahtlosen Telegraphie nöthigen Apparaten auszustatten. Wie Marconi, der von einigen Tagen aus Amerika nach Europa zurückgekehrt ist, einem Berichterstatter des „Corriere della Sera" erklärte, functionirt die drahtlose Telegraphie mit voller Sicherheit auf Entfernungen bis zu 120 *km*. Marconi kehrte an Bord des „St. Paul" von New-York nach England zurück. Da sich an der englischen Küste mehrere Stationen der drahtlosen Telegraphie befinden, so konnte sich Marconi schon mit dem Festlande in Verbindung setzen, als der Dampfer noch über 100 *km* von der Küste entfernt war. Die Depeschen wurden auf dem Festlande von der Telegraphenstation Needles abgeeandt und betrafen natürlich zumeist den südafrikanischen Krieg. Die Passagiere des Dampfers sandten Telegramme an ihre Verwandten, um sie von ihrer Ankunft zu benachrichtigen.

Elektrische Traction in Paris. Die elektrische Traction ist in Paris noch wenig ausgebreitet. Derzeit sind 57 Accumulatorenwagen auf den Linien von Madeleine nach St. Denis, von der Oper nach St. Denis, von dem Maillot Thore nach St. Denis, von Madeleine nach Courbevoie, von M. zur Brücke de la Jatte, von M. nach Levallois und von M. nach Neuilly in Verwendung. Auf den Linien von dem Place de la République nach Pantin und Aubervilliers verkehren 28 Accumulatorenwagen, welche aber ausserhalb Paris mittelst Trolley von der Oberleitung Strom abnehmen. Endlich besteht noch eine Linie von Paris nach Romainville mit Contactsystem in Niveau und eine Linie mit theilweise oberirdischer, theilweise unterirdischer Stromzuführung von der Bastille nach Charenton. Gegenwärtig werden einige elektrisch betriebene Bahnlinien errichtet, die vom Centrum der Stadt zur Peripherie führen; es kommt theils das System Diatto, theils unterirdische Stromzuleitung, theils Contactsystem im Niveau, theils Accumulatorenbetrieb in Anwendung.

Der Compagnie des Omnibus wurde der Vorschlag gemacht, auf 17 ihrer Linien den Accumulatorenbetrieb einzuführen; der Vorschlag dürfte bald ausgeführt werden.

Die grosse Métropolitainlinie, welche ganz Paris durchsetzt, wird im Februar 1900 vollendet sein; auf derselben kann der elektrische Betrieb gleich eingeführt werden. *L.*

Hartgummi-Nägel. Die Harburger Gummi-Kamm-Co., Inhaber Dr. Heinr. Traun Hamburg, bringt neuerdings eine Neuheit der Hartgummibranche, die Hartgummi-Nägel „Ferrouit", auf den Markt. Diese in derselben Gestalt, wie die bisher aus Metall gefertigten Nägel und Klammern sind aus einem ausserordentlich festen, gegen Schlag und Stoss äusserst widerstandsfähigen Hartgummi-Material hergestellt und besitzen, wie die „Gummi-Ztg." mittheilt, derartige Vorzüge, dass sie zweifellos überall da rasch Eingang finden werden, wo man bisher Metallnägel nicht, oder nur unter besonderen Vorsichtsmassregeln verwenden konnte. Von diesen Vorzügen sind als besonders wichtig zu nennen: die Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Alkalien, die Eigenschaft, Nichtleiter der Elektricität zu sein, der Wegfall jeglicher magnetischer Einflüsse. Dabei besitzen die Ferronit-Nägel die gleiche Zug- und Druckfestigkeit, wie sie für gewöhnliche eiserne Nägel als „zulässige Beanspruchung" gefordert wird, sie beträgt nicht unter 6 *kg* pro Quadrat-Millimeter Querschnitt. Aus diesen Eigenschaften erhellt die Wichtigkeit der Ferronit-Nägel für die verschiedensten Verwendungszwecke. Wegen der Unempfindlichkeit gegen Säuren etc. dienen sie in der elektrotechnischen Branche zur Verbindung von Gestelltheilen, z. B. an hölzernen Ueberkästen für Accumulatorenzellen, für die säurefeste Auskleidung der Accumulatoren-Räume in elektrischen Strassenbahnen, für chemische Apparate, Elemente u. s. w. Abgesehen von dem mangelhaften Rostbedarf mit schweren, plumpen und gegen Schlag sehr wenig widerstandsfähigen Blei-Nägeln sind in den erwähnten Fällen Hartgummi-Nägel das einzige Material, welches den Einwirkungen überfliessender Säure dauernd widersteht. Durch die Vermeidung von Metall ist ausserdem den unter Umständen äusserst gefährlichen unbeabsichtigten Ableitungen von elektrischen Strömen vorgebeugt. Für die genannten Zwecke werden Nägel in allen Längen bis 120 *mm* (letztere bis 8 *mm*² Seitenlänge) angefertigt, u. zw. mit versenktem, halbrunden oder keulenförmigen Kopf. Für die Aufhängung von Drähten (für Stark- und Schwachstrom) werden sowohl die üblichen Haken als auch die Krampen durch solche aus Hartgummi ersetzt. Ein besonderer Vorzug der Haken (einfache Haken für Einzelleitungen, T-Haken für Doppelleitungen) ist der Umstand, dass vermöge einer Hohlkehle auf der Unterseite des Hakenkopfes der Draht nicht mehr allein durch Reibung, sondern auch durch Unterstützung gehalten wird; hierdurch wird ein übermässig festes Einschlagen des Hakens hinfällig und in weiterer Folge ein Durchscheuern der isolirenden Hülle vermieden. Damit sind auch die in der Praxis vorkommenden Fälle von Kurzschluss bei der Verwendung von Metallhaken durch die Hartgummifabrikate aufgehoben, was namentlich für die Haus-Telegraphie von hervorragender Bedeutung ist. Ausserdem fabricirt die Harburger Gummi-Kamm-Co. Nägel mit einfacher und doppelter Kopfsöse, welche vor der Montirung auf die Leitungsdrähte oder Schnüre gezogen werden und gleichzeitig diejenigen Abstände der Leitungen von den Wänden gewährleisten, wie sie in den Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstrom-Anlagen vom Verbande Deutscher Elektrotechniker gefordert werden; Isolirrollen werden alsdann überflüssig. Ferner finden Hartgummi-Nägel als Nichtleiter der Elektricität und wegen ihres neutralen Verhaltens gegenüber magnetischen Kräften Verwendung bei der Herstellung von Untergestellen zu wissenschaftlichen Apparaten, als Messinstrumenten, Schaltafeln u. dgl. Die Eigenschaft der Ferronit-Nägel, trotz ihrer grossen Festigkeit bei Berührung mit metallenen Körpern (Hämmern etc.) keine Funken zu erzeugen, machen diese Nägel namentlich für Sprengstoff-Fabriken sehr geeignet.

Aus den Entscheidungen des Obersten Gerichtshofes. Die Zeichnung von Stammactien für ein Eisenbahnproject verliert ihre Verbindlichkeit nicht, wenn dem Projectanten nebst dem der Zeichnung zugrunde liegenden Projecte noch eine andere damit im Zusammenhang stehende Bahnverbindung concessionirt und von denselben ausgeführt wird. (Entscheidung vom 7. März 1899, Z. 2198.)

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Karlsbad. (Von der elektrischen Bahn.) Mit Bezug auf unsere Mittheilung im H. 41, S. 525, wird noch berichtet, dass auch eine Kleinbahn von Eisenbühl bis zum Zollamte Karlsbad und eine dritte Linie von Pirkenhammer geplant ist. Für den vollen Betrieb dieser Kleinbahn nach Aich sind vier Motorwagen erforderlich; hiezu kommen noch vier Beiwagen und für jede Wagentypo je zwei Reservewagen. Die Bahn ist eingeleisig und es sind sechs Ausweichstellen gedacht. Die Fahrgeschwindigkeit von der Strecke Stadt Km. 0 bis Km. 0·8 ist mit 160 *m* per Minute (9·6 *km* per Stunde) bemessen, so dass diese Strecke (Reitschule) in fünf Minuten durchfahren wird; in der Strecke 0·8 bis 4·4 Aich 240 *m* per Minute. Die Wagen werden in Intervallen von zwölf Minuten verkehren. Während der Pferderennen und vor denselben sollen gleichfalls alle zwölf Minuten Wagen verkehren. Die Stromerzeugung soll vom Karlsbader Elek-

Digitized by Google

tricitätswerke aus betrieben werden. Der Kostenvoranschlag der Bahn ist mit 296.000 fl. bemessen. Wir glauben, es ist höchste Zeit, dass das Project einer elektrischen Stadtbahn endlich über das Anfangsstadium hinauskommt. (Vergl. auch H. 15, S. 179.)

. **Prag.** (Von den elektrischen Unternehmungen der Prager Stadtgemeinde.) In der am 22. November l. J. stattgefundenen Sitzung des Prager Stadtrathes wurde der Vorschlag der Prager städtischen elektrischen Unternehmungen für das Jahr 1900 mit folgenden Ziffern genehmigt: Ordentlicher Voranschlag: Einnahmen: 3,425.323 Kr. (darunter von dem Betriebe der elektrischen Bahnen 1,675.751 Kr., von den Pferdebahnen 715.125 Kr., von der Centralstation in Holleschowitz 827.949 Kr.); Ausgaben: 2,264.267 Kr. (darunter Betrieb der elektrischen Bahnen 1,121.552 Kr., Betrieb der Pferdebahnen 552.240 Kr., Centralstation in Holleschowitz 409.173 Kr.); Bruttoertrag 1,161.056 Kr. Vertheilung desselben: Verzinsung des Anlagecapitales, u. zw. des Baraufwandes der elektrischen Centralstation in Holleschowitz per 4 Mill. Kronen, der Remisen in der Stadt Weinberge per 293.487 Kr., der Strecke Prag-Weinberge 436.818 Kr., der Strecke Prag Žižkow 339.356 Kr., der Strecke Karlsplatz-Wyschehrad 140.404 Kr., der Strecke Josefplatz-Baumgarten 320.484 Kr., der Strecke Weinberge-Wyschwitz 142.745 Kr., der Strecke Bezenggasse-Weinberge 111.464 Kr., Ausstattung 15.658 Kr., Motor-, Schlepp- und Frachtwagen 1,345.533 Kr., Remisen in Baumgarten 85.785 Kr., diverses Inventar und Bibliothek 55.028 Kr., Haus Nr. 34—8 235.272 Kr., Grundstück in der Betegasse 110.897 Kr., Pferdebahn 989.845 Kr., Concession 4,355.758 Kr., zusammen Anlagecapital 13,422.564 Kr., davon 4½percent. Interessen 604.015 Kr. Zuwachs des Anlagecapitales der Strecke Josefsplatz-Weinberge per 620.000 Kr. und der Strecke Karolinenthal—czechisches Theater 750.000 Kr., Interessen per 46.237 Kr. In der zweiten Hälfte 1900 vom Aufwande für die Centrale in Holleschowitz per 1.800.000 Kr., Interessen per 40.500 Kr., von dem Aufwande der Strecke Neue Brücke-Schlachthof-Centrale 800.000 Kr. und der Strecke Weinberge-Michle 380.000 Kr., Zinsen per 17.700 Kr.; 4 percent. Abschreibung vom Inventar 297.358 Kr., Abschreibung von der Pferdebahn 30.097 Kr., Amortisation der Anleihen 67.309 Kr., dem Reservefond 37.938 Kr., dem Pensionsfonde 20.000 Kr., zusammen 1,161.056 Kr. — Der ausserordentliche Voranschlag weist aus: Bedarf: Elektrische Beleuchtung des Wenzelsplatzes 116.000 Kr., Errichtung der Transformations-Stationen 20.000 Kr., Erweiterung des elektrischen Netzes 100.000 Kr., neue Elektrometer 10.000 Kr., Aichung 20.000 Kr., elektrische Beleuchtung des Altstädter Ringes 30.000 Kronen, Umbau der Karolinenthaler Remise 30.000 Kr., Bau der Remise in Michle 250.000 Kr., Abzahlung auf die Centrale in Holleschowitz 60.000 Kr., Installation der Werkstätten in der Centrale 80.000 Kr., Ausbau der Strecke Smichow-Schlachthaus-Centrale 120.000 Kr., Abzahlung auf die Umwandlung der Pferdebahn in eine elektrische, Umbau der Bahnen Smichow-Radotin in eine elektrische 50.000 Kr., Bau der Strecke Wolschan-Weinberger Friedhof 280.000 Kr., neue Motorwagen 934.000 Kr., Umwandlung der Pferdebahnwagen in Schleppwagen 24.000 Kr., Gesammterfordernis des ausserordentlichen Voranschlages 4,400.000 Kr., welches durch eine eigene Finanzoperation gedeckt wird.

Der Bau der elektrischen Bahnstrecke von der Bělskystrasse in Bubna zur Central-Schlachthank ist so weit fertiggestellt, dass am 18. v. M. bereits eine Probefahrt von der Bělskystrasse bis zur Hieronymusgasse vorgenommen wurde. Auf der Strecke von der Franz Josefsbrücke über die neue Strasse unter dem Belvedere wurde die elektrische Oberleitung hergestellt und es wird die Probefahrt in kurzer Zeit stattfinden. Auf der Strecke Karolinenthal-Kleinseite der elektrischen Bahn wird mit der Ausweichung der Schienen auf dem Porîtsch zwischen Karolinenthal und dem Josefsplatze begonnen werden, wobei auch die Erweiterung zum Nordwestbahnhofe gelegt werden wird. Was den Bau der elektrischen Centrale in Holleschowitz anbelangt, so wurde auf der Schleppbahn von der Holleschowitzer Haltestelle zur Centrale begonnen.

Teplitz. (Elektricitätswerk in Soborten.) Wie die „Bohemia" mittheilt, soll in den nächsten Tagen das von der Oesterreichischen Zweigniederlassung der Allgemeinen Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer und Co. errichtete Elektricitätswerk in Soborten dem Betrieb übergeben werden. Zunächst sollen die Ortschaften Marischein, Soborten, Zuckmantel, Tischau, Graupen, Rosenthal, Jüdendorf, Dreihunken, Pyhanken, Pobstau und Karbitz beleuchtet und mit elektrischer Kraft für technische Zwecke versehen werden, während mit noch mehreren anderen Orten die contractlichen Abschlüsse unmittelbar bevorstehen. Ferner hat die Gesellschaft bereits vor längerer Zeit an Sobornten anschliessend ein Terrain zur Errichtung eines grossen Etablissements zur Fabrikation von Dynamos und anderen elektrischen Maschinen angekauft, mit dessen Bau in nächster Zeit begonnen wird. Das Dresdener Stammhaus hat bereits Schritte bei der österreichischen Regierung gethan, welche die Begründung einer eigenen Actiengesellschaft mit dem Sitze in Teplitz zum Zwecke haben.

Teplitz-Schönau. (Elektricitätswerk.) Man schreibt uns aus Teplitz-Schönau: Das Stadtverordneten-Collegium hat in der Sitzung am 24. November die Erbauung eines städtischen Elektricitätswerkes unter Zugrundelegung des Gleichstrom-Systems mit blankem Mittelleiter, mit 2×220 V Betriebsspannung beschlossen und den Betrag von 480.000 fl. dafür bewilligt. Die Kessel- und Maschinenanlage wird vorerst für 6000 gleichzeitig brennende Lampen, das Kabelnetz für 25.000 angeschlossene Lampen ausgeführt. Der maschinelle und elektrische Theil wurde an die Actiengesellschaft E. W. vorm. Kummer & Co. in Teplitz zum Betrage von rund 361.700 fl., die Baumeisterarbeiten an Baumeister D. Ferber in Teplitz, die Eisenconstruction an S. Bondy in Prag, die Centralheizung an W. Brückner & Co. in Wien, der Schornsteinbau an Böttger & Co. in Aussig übertragen. Das Elektricitätswerk in Teplitz-Schönau wird in Oesterreich die erste grössere Centrale sein, bei der die Betriebsspannung von 2×220 V, die gegenwärtig nur in England heimisch ist (in Deutschland sind jetzt acht Werke in Bau begriffen), zur Anwendung gelangt.

Toblach. (Anordnung der Tracenrevision und politischen Begehung der elektrischen Strassenbahn von der Station Toblach nach Cortina.) Das von Alfred Fürsten Wrede in Wien vorgelegte Detailproject für eine elektrische Strassenbahn von der Südbahnstation Toblach nach Cortina wurde im allgemeinen als entsprechend befunden und als k. k. Statthalterei in Innsbruck mit dem Auftrage übermittelt, die Tracenrevision und Stationscommission, und bei anstandslosem Ergebnisse dieser Verhandlung auch sofort zu dieselbe die politische Begehung im Zusammenhange mit der Enteignungsverhandlung vorzunehmen.

b) Ungarn.

Bartfeld. (Concession der Vorarbeiten für die Bártfaer (Bartfelder) schmalspurige elektrische Eisenbahn.) Der ungarische Handelsminister hat dem Architekten Christian Lange und dem Maschinen-Ingenieur Alexander Stromszky in Budapest die Concession für die Vorarbeiten einer schmalspurigen elektrischen Eisenbahn, welche ernesthelfs vom Hauptplatze der Stadt Bártfa bis zur Station der Eperjes-Bártfaer (Eperjes-Bartfelder) Vicinalbahn, andernthels von hier bis zu den Anlagen des Bades Bártfa führen soll, auf die Dauer eines Jahres ertheilt. *M.*

Literatur-Bericht.

Leitfaden der Elektro-Maschinentechnik mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Pechan. Zweite verbesserte Auflage. Mit 276 in den Text gedruckten Figuren. Leipzig und Wien. Franz Deuticke. 1900. Preis ö. W. 3 fl.

Dieses Buch ermöglicht eine rasche Orientirung über die Grundgesetze der Elektrotechnik im allgemeinen und enthält eine kurze, leicht fassliche Darstellung der Einrichtung, Wirkungsweise und Eigenschaften der elektrischen Maschinen, Messapparate, Lampen und Leitungen. Da es nicht den Zweck verfolgt, eine streng wissenschaftliche Ausbildung zu geben, sondern nur dazu dienen soll, Maschinenconstructeuren, Mechanikern, Monteuren und angehenden Elektrotechnikern Gelegenheit zur Erwerbung der für sie nothwendigen, elektrotechnischen Kenntnisse zu bieten, wurden weitschweifige Beschreibungen und schwer fassliche theoretische Erörterungen fortgelassen. Die Masseinheiten zum Beispiel fanden nur insoferne Aufnahme, als sie für die in der praktischen Elektro-Maschinentechnik vorkommenden Messungen, Beobachtungen und einfachen Berechnungen, sowie zum Verständnis der Sache unbedingt erforderlich sind. Die Anwendung der bezüglichen, durchwegs elementaren Berechnungen ist an praktischen Beispielen durchgeführt.

Zahlreiche Erläuterungen durch einfache Skizzen, welche jeweilig den in Betracht stehenden Gegenstand der Hauptsache nach darstellen und das Verständnis dieses Gegenstandes begründen helfen. Die vorliegende zweite Auflage weist eine Vermehrung derselben um 132 Figuren auf.

Gleichwie des Verfassers „Leitfaden des Dampfbetriebes", dessen Interessentenkreis zum Theil derselbe ist, in der Schule und in der Praxis sich als überaus nützlich erweist, und auch dieser Leitfaden in der ersten Auflage allgemeine Anerkennung fand, wird dies auch bei der zweiten Auflage der Fall sein. —ns—.

Digitized by Google

Kalender für Elektrotechniker. Von F. Uppenborn 17. Jahrg. I. Theil geb., mit 210 Figuren im Text und 4 Tafeln. II. Theil geb., mit 88 Figuren im Text. München und Leipzig. R. Oldenbourg. 1900.

Inhaltsverzeichnis: Erster Theil: I. Mathematik. II. Maasstabellen und Maasseinheiten. III. Tafeln der specifischen Massen oder Dichtigkeiten einiger Körper. IV. Wärme. — Specielle Elektrotechnik. V. Magnetismus. VI. Elektrische Eigenschaften der Körper und ihre Messung. VII. Elektrische Maschinen. VIII. Elektrische Beleuchtung. IX. Batterien. X. Elektrische Kraftübertragung. XI. Constructeure und Prüfung der Gebäude — Blitzableiter. XII. Telegraphie. XIII. Telephonie. — Gemeinnütziges.

Zweiter Theil: I. Mathematik. II. Physik. III. Maschinentechnisches. IV. Elektrochemie. V. Gemeinnütziges.

Wie aus dem Inhaltsverzeichnisse zu entnehmen ist, hat der Verfasser den Stoff in anderer Weise als in den vorhergehenden Auflagen angeordnet und dadurch eine bessere Uebersichtlichkeit erzielt. Der Hauptunterschied gegen früher besteht darin, dass die grossen Abschnitte in ersten Theile mit dem Stichworte „Physik“ und Elektrotechnik“ in enger begrenzte Capitel unterheilt wurden.

Der Inhalt selbst hat eine den letzten Fortschritten entsprechende Bereicherung erfahren. Durch die neu hinzugefügten Abschnitte über Elektricitätszähler und insbesondere über Umformer wurde einem fühlbar gewordenen Mangel abgeholfen.

— *nn*—.

Taschenbuch der Elektricität. Von Dr. Martin Krieg. Mit 295 Illustrationen, Tafeln und Tabellen. 5. Auflage. Leipzig. Verlag von Oscar Leiner. 1899.

Gegen die 4. Auflage weist die vorliegende in den Abschnitten über die elektrischen Messinstrumente, die Glühlampen und die elektrische Starkstromtechnik ziemlich durchgreifende Veränderungen und Erweiterungen auf; der Abschnitt über das elektrische Heizen und Kochen kam neu hinzu.

— *nn*—.

La Télégraphie sans fils, par André Broca, professeur agrégé de Physique à la faculté de Médecine. 1 Bd. mit 34 Fig. 1899. Librairie Jean Baptiste Villars. 2 Fr. 50 c.

Dieses Buch ist zunächst für die bestimmt, die, ohne sich eingehender mit der Sache zu befassen, für die Fortschritte in Wissenschaft und Praxis Interesse haben und über die neuesten Erscheinungen orientirt sein wollen; die mehr oder weniger phantasiereichen Berichte über die mittelst der Telegraphie ohne Draht erlangten Resultate sind zur allgemeinen Kenntnis gelangt. Viele aber, die diese Berichte gelesen haben, haben sie für Truggebilde der Journalistik angesehen und trauten der Sache nicht; andere wieder zweifelten nicht an den mitgetheilten Thatsachen, waren blos erstaunt darüber; andere endlich haben in den Fachblättern eingehende Abhandlungen über diesen Gegenstand gelesen, ohne sich klar darüber zu werden. Wenigen ist die elektromagnetische Lichttheorie bekannt und vor nicht langer Zeit schien diese Theorie nur ein gekünsteltes Lehrgebäude zu sein. Jetzt hat sich die Praxis wichtiger Ergebnisse dieser Theorie bemächtigt und verwendet, es ist also nothwendig, diese Theorie zu kennen. Diese Kenntnis zu vermitteln, ist zunächst die Aufgabe, die sich der Verfasser stellte, und dies in gemeinverständlicher Weise gethan zu haben, ein Verdienst desselben.

Le Magnétisme du fer par Ch. Maurain ancien élève de l'Ecole normale supérieure agrégé des Sciences physiques, docteur ès sciences. Georges Carré et C. Naud, éditeurs. Preis 2 Frcs.

Dieses Buch eröffnet eine Reihe von Monographien über einzelne wichtige Capitel der Physik und Biologie; es tritt uns damit eine neue Publication entgegen, der wir Beifall spenden müssen; es sollen in diesen Essays die allgemein leitenden Ideen und die wissenschaftliche Entwicklung vorgeführt werden.

Die Unität des absoluten Maasssystems in Bezug auf elektrische und magnetische Grössen. Von Franz Kerntler. Leipzig. Commissionsverlag von B. G. Teubner.

Transmission de l'Energie Electrique par un fil et sans fil. Von Emilo Guarini-Foresio. Liège, Imprimerie Liégeoise, Henri Poncelet.

Telegraphique Electrique sans fil. Von Emile Guarini-Foresio. Liège, Imprimerie Liégeoise, Henri Poncelet.

G. Freytag's Verkehrskarte von Oesterreich-Ungarn, Ausgabe 1900. Preis 1 fl.

Diese Karte enthält alle Bahnen, auch die im Bau befindlichen und projectirten, sowie die Postcourse und Dampferlinien von Oesterreich-Ungarn und der Balkanhalbinsel. Wien, Budapest und Nordböhmen sind in grösserem Massstabe als separate Kärtchen darauf ersichtlich. Verlag G. Freytag & Berndt, Wien VII/1.

Patentnachrichten.

Oeffentliche Auflegung der Patentschriften.*)

Die auf Grund des Patentgesetzes herausgegebenen Patentschriften (Beschreibungen der patentirten Erfindungen) sind zu öffentlicher Einsichtnahme bei dem Patentamte in Wien und ausserdem aufgelegt in den Bibliotheken der technischen Hochschule in Wien, Graz, Lemberg, der deutschen und böhmischen technischen Hochschulen in Brünn und Prag, der Universitäten Czernowitz, Innsbruck und Krakau, in den Studienbibliotheken zu Klagenfurt, Linz, Salzburg, bei den Staatsgewerbeschulen in Bielitz und Reichenberg und bei der Seebehörde in Triest.

Die einzelnen Nummern der Patentschriften gelangen bei den genannten Stellen spätestens mit Ablauf von anderthalb Monaten nach Ausgabe der Nummer zur Auslegung.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Berlin—Charlottenburger Strassenbahn. In der am 25. November l. J. unter Vorsitz des Herrn Dr. Rosenthal abgehaltenen Generalversammlung lag der Antrag auf Erhöhung des Actiencapitals durch Ausgabe von 2,016.000 Mk. neuer Actien vor. Die neuen Actien nehmen vom 1. Jänner 1900 an der Dividende Theil. Die Vermehrung des Actiencapitals wurde mit Beschaffung der Mittel für die Umwandlung in den elektrischen Betrieb, sowie mit dem Ausbau von neuen Linien, die theils bereits angelegt, theils noch zu machen sind, begründet. Der Vorsitzende führte aus, dass seit dem Jahre 1894 Aufwendungen von 6,460.000 Mk. gemacht worden sind. Dieser Betrag komme dem Grundcapital einschliesslich der gegenwärtigen Vermehrung gleich. Der Vorsitzende betonte, dass das Unternehmen sich nunmehr in einem vollständig neuen Zustande befinde. Derselbe berichtete ferner, dass die langjährigen Verhandlungen mit der Stadtgemeinde Berlin wegen Einführung des elektrischen Betriebes auf den alten Berliner Linien und der Ausdehnung des Berliner Netzes nach den wichtigen Central-Verkehrspunkten Alexanderplatz und Dönhoffsplatz erfreulicher Weise zu einem gewissen Abschlusse gekommen sind, indem die Verkehrs-Deputation den mit der Gesellschaft vereinbarten Vertragsentwurf angenommen habe. In denselben sei den als berechtigt anerkannten Wünschen der Gesellschaft unter Gewährung einer neuen wichtigen Verbindung mit Moabiter Stadttheil mit dem Centrum der Stadt entsprochen, insbesondere auch der Strombezug aus ihrer eigenen Centrale für die alten Linien gestattet und die Mitbenutzung der wesentlichen neuen Linien durch andere Gesellschaften an die Bedingung der Reciprocität geknüpft worden. Die Versammlung erhob einstimmig die vorgeschlagene Capitalserhöhung um 2,016.000 Mark auf 6,048.000 Mk. zum Beschlusse.

J. Berliner, Telephon-Fabrik, Wien, XIV/3 theilt uns mit, dass sie ihrem Unternehmen die Form einer Actien-Gesellschaft gegeben und dass dieselbe für Oesterreich eine General-Repräsentanz für Oesterreich in Wien unter der Firma: **Telephon-Fabrik Actien-Gesellschaft vormals J. Berliner, General-Repräsentanz für Oesterreich in Wien** errichtet hat. General-Repräsentant in Wien ist Director Herr Max Hahn.

Compagnie nationale d'Electricité. Ein Urtheil des Handelsgerichtes der Seine ordnet die gerichtliche Liquidation der „Compagnie nationale d'Electricité“ an, deren Sitz in Paris, 29 Rue de la Victoire ist. Das Actiencapital der genannten Gesellschaft beträgt 5,000.000 Frcs. Das Datum der Insolvenz wurde auf den 1. October 1899 festgesetzt. Zum vorläufigen Liquidator wurde Maillard, 3 Boulevard St.-André, ernannt. Die Gläubigerversammlung ist auf den 5. December nach dem Handelsgerichte einberufen.

The Southwestern Telegraph and Telephone Co. Lowell, Mass. Das Erie Telephon-System hat im Monate October an Abonnenten einen Zuwachs von 3583 aufzuweisen. Gesammtzahl der Verbindungen mit 31. October 98.673. Zunahme seit 1. Jänner 35.930.

Kupfer. Ueber die Situation des Amerikanischen Kupfermarktes erhielt die „N.-Y. H.-Z.“ von fachmännischer Seite einen Bericht, dem wir folgendes entnehmen: Die Lage des Kupfermarktes war während der letzten vier Wochen eine ungewisse, indem zwischen der Calumet & Hecla Co. und grossen Kupfer-Consumenten wegen Verkaufes eines bedeutenden Postens Lake Kupfer, mit Ablieferung in den nächsten Monaten, Unterhandlungen schwebten, die deshalb von besonderer Bedeu-

*) Das k. k. Patentamt ersucht uns um Veröffentlichung dieser Nachricht behufs weiterer Verbreitung der für die industriellen Kreise wichtigen Kenntnis der Stellen, bei welchen die Patentschriften (Erfindungsbeschreibungen) zur öffentlichen Auflegung gelangen. D. R.

Digitized by Google

tung waren, weil die genannte die einzige grosse unabhängige Minen-Gesellschaft ist. Nachdem man hörte, dass die C. & H. Co. zu Concessionen geneigt sei, herrschte Ungewissheit, wie weit der Markt heruntergehen würde. Der Abschluss ist nun zustande gekommen und hat die C. & H Co. 20 Millionen Pfd. Kupfer an amerikanische Fabrikanten und 5 Mill. Pfd. nach Europa, zu 17 cts per Pfd. und mit Lieferung bis 1. April n. J., verkauft. Dadurch ist die Gesellschaft ausser Stande, bis zu genannter Zeit andere grosse Quantitäten abzugeben und soll ihr verfügbares Surplus geringer sein, als eine halbe Monate-Production und als dasselbe seit Jahren zum Schlusse der Schiffahrt auf den Binnenseen war. Von diesem grossen Transaction darf man auf den Markt nur eine günstige Wirkung erwarten, besonders da die amerikanischen Fabrikanten, nachdem sie grosse Quantitäten Kupfer gekauft haben, darauf bedacht sein werden, ihr Fabricat auf der Basis dieses Einkaufes zu verkaufen und womöglich einen Extraprofit an dem Kupfer zu machen. Die einzigen grossen Verkäufer von Kupfer ausser der C. & H. Co. ist die hiesige Firma Lewisohn Bros., als Vertreter der unter dem Namen der „Amalgamated Copper Co." vereinigten Minen-Gesellschaften. Fraglos verlangt jedoch auch das Interesse der letzteren, dass der gegenwärtige Preis aufrecht erhalten bleibe. Sie sind wohl imstande zu warten, bis die Consumenten kaufen und sie werden voraussichtlich während der nächsten Monate kein Kupfer dem Markte aufdrängen. Die Sichtvorräthe im Inlande sind kleiner, als seit Jahren, die Production in den Vereinigten Staaten nimmt nur zur Rate von 10% zu und die Auslandrate ist noch kleiner. Dem gegenüber ist der Consum Amerikas ein enormer und übersteigt er in diesem Jahre selbst den des letzten Jahres. Man schätzt die diesjährige Consumrate auf 25 Mill. bis 28. Mill. Pfd. pro Monat, entsprechend drei Fünftel der Production dieses Landes. Unter so enormem Verbrauch leidet natürlich der Export und bleibt derselbe für dieses Jahr um 20.000 t hinter dem vorjährigen zurück. Die Situation des Marktes ist nach jeder Richtung eine sehr günstige. Mit Rücksicht darauf behauptet man, der grosse Kupferverkauf der C. & H. Co. zu 17 cts sei unter den obwaltenden Verhältnissen ein unnöthiges Opfer gewesen. Andererseits kann er auch Folgen haben, indem der Markt nun frei ist für ein Höhergehen der Preise auf 17½ cts für Lake und 17¼ cts. für Elektrolytik, welche Raten schon in den nächsten Wochen zu verzeichnen sein dürften, besonders wenn erst der Verkauf für nächstjährige Lieferung für europäische Rechnung beginnt. Solange kein anderes Metall entdeckt ist, welches Kupfer für elektrische Zwecke ersetzen kann und solange die geringe Production von Kupfer unhält, sind, bei der starken Entwickelung der elektrischen Industrie in aller Welt, die gegenwärtigen Preise mindestens als stabil zu betrachten.

Metall-Marktbericht von Brandeis, Goldschmidt & Co. London, 24. November. Kupfer: Die Umsätze in Standard Kupfer waren mässig und beschränkten sich in der Hauptsache auf Erledigung fälliger Baisseverkäufe für prompte Ware standen von 74.15 bis 75.15 Lstr. bezahlt, während dreimonatliche Lieferung sich zwischen 72.12 und 73.15 Lstr. bewegte. Wir schliessen: Standard per Casse 75 Lstr. 12 sh. 6 d. bis 75 Lstr. 17 sh. 6 d., Standard per drei Monate 74 Lstr. bis 74 Lstr. 10 sh. English Tough je nach Marke 78 Lstr. 15 sh. bis 79 Lstr. 15 sh., English Best Selected je nach Marke 79 Lstr. 15 sh. bis 80 Lstr. 15 sh., Amerikanische und Englische Kathoden 79 Lstr. bis 79 Lstr. 10 sh. Amer. und Engl. Electro in ingots, cakes & wirebars je nach Marke 79 Lstr. 10 sh. bis 80 Lstr. Kupfersulfat; wird in ersten Händen auf 25 Lstr. 10 sh. bis 26 Lstr. gehalten; die Nachfrage hat wieder zugenommen und die Umsätze waren bedeutend. — Antimon fest 39 Lstr. 10 sh. bis 40 Lstr. — Zink hat sich ziemlich behauptet und notirt 20 Lstr. 10 sh. bis 20 Lstr. 12 sh. 6 d. — Blei: Die Position ist unverändert und prompte Ware noch immer knapp und theuer à 17 Lstr. 10 sh., Dezember 17 Lstr. 5 sh., Januar 17 Lstr. — Quecksilber hob sich wieder höher à 9 Lstr. 10 sh.

Mechanische, optische und elektrotechnische Industrie. Eine am 29. October in Berlin stattgehabte Versammlung von 34 Fabrikanten der mechanischen, optischen und elektrotechnischen Branchen hat durch Resolution ausgesprochen, dass sie es für nothwendig erachtet, dass im Hinblick auf die erhebliche Steigerung der Materialien und Löhne ein entsprechender Preisaufschlag eintritt, und dass die den einzelnen Branchen angehörenden Firmen baldmöglichst zusammentreten, um näheres über die Preiserhöhung, sowie über die Frage der Rabattsätze zu vereinbaren.

Concurs-Ausschreibung.

Technische Beamtenstellen beim k. k. Patentamte.

Bei dem k. k. Patentamte in Wien ist, einschliesslich der im Amtsblatte zur „Wiener Zeitung" Nr. 229 vom 6 October l. J. bereits ausgeschriebenen technischen Beamtenstellen, die Besetzung von neun technischen Beamtenstellen mit dem Jahresbezuge von je 1500 fl. ab 1. Jänner 1900 in Aussicht genommen.

Das Anstellungsverhältniss ist für Techniker, welche nicht bereits im Staatsdienste stehen, zunächst ein vertragsmässiges und kann von beiden Seiten durch halbjährige Kündigung gelöst werden; während der Dauer desselben unterliegen jedoch die Betreffenden den für Staatsbeamte im allgemeinen bestehenden Dienstesvorschriften.

Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird nach Ablauf eines Jahres die Ernennung der Betreffenden zu Commissärs-Adjuncten in der X. Rangsclasse der Staatsbeamten vorbehalten.

Bei Besetzung dieser Stellen werden bevorzugt:

Für die erste Stelle ein Maschinen-Ingenieur mit Fachkenntnissen auf dem Gebiete des Bergbaues und der Landwirthschaft;

für die zweite Stelle ein Maschinen-Ingenieur mit praktischen Kenntnissen auf dem Gebiete des Dampfmaschinen-, Dampfkessel- und Transmissionsbaues;

für die dritte Stelle ein Maschinen-Ingenieur mit Fachkenntnissen auf dem Gebiete des Gasmotorenbaues;

für die vierte Stelle ein Maschinen-Ingenieur mit praktischen Kenntnissen auf dem Gebiete des Maschinenbaues und der Metallbearbeitung;

für die fünfte und sechste Stelle je ein Elektrotechniker (eventuell Maschinen-Ingenieur) mit Fachkenntnissen auf dem Stark- oder Schwachstrom-Gebiete;

für die siebente Stelle ein Physiker mit Laboratoriumspraxis;

für die achte Stelle ein Chemiker mit praktischen Kenntnissen auf dem Gebiete der Eisenerzeugung und Hüttenkunde oder der Gasbereitung;

für die neunte Stelle ein Chemiker mit pharmaceutischen Studien.

Bewerber um diese Stelle haben in ihren Gesuchen die österreichische Staatsbürgerschaft, das Alter, einen nebsolventen Lebenswandel, neben der Kenntnis der deutschen Sprache auch jene der englischen Sprache, sowie ihre technische Befähigung nachzuweisen, und zwar letztere durch Vorlage der beiden Staatsprüfungszeugnisse oder des Diploms einer inländischen technischen Hochschule, der Hochschule für Bodencultur oder einer Bergakademie, des Diploms über den nach Ablegung des Haupt-Rigorosums aus einem mathematisch-naturwissenschaftlichen Fache an der philosophischen Facultät einer inländischen Universität erlangten Doctorgrad oder des Zeugnisses über die erlangte Lehrbefähigung in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern für Obergymnasien oder Oberrealschulen neben den Nachweisen über die etwaige bisherige praktische Verwendung des Bewerbers.

Bewerber, welche überdies einer slavischen Sprache Oesterreichs mächtig sind, werden bevorzugt.

Die mit 50 kr. zu stempelnden Gesuche sind bis längstens 15. December l. J. beim k. k. Handelsministerium einzureichen. Die bei dem letzteren oder dem k. k. Patentamte vor dieser Concursausschreibung eingebrachten Gesuche gelten als in den Concurs einbezogen.

Vereinsnachrichten.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 6. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Vortrag des Herrn Dr. G. Benischke, Laboratoriums-Vorstand der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin, über: „Neue Wechselstrom-Messinstrumente und -Bogenlampen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft" mit Vorführung der betreffenden Apparate.

Die Vereinsleitung

Schluss der Redaction: 28. November 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 50. **WIEN, 10. December 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: *Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.*

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgesetzten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Rundschau 623

Ueber die Verwendung von Zweiphasen-Generatoren für städtische Elektricitätswerke. Von H. Girgensohn 624

Kraftübertragungsanlage vom Snoqualmie Fall. (Schluss.) . 627

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 628

Ausgeführte und projectirte Anlagen 629

Patentnachrichten 629

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 631

Vereinsnachrichten 632

Rundschau.

In „Electrical World“ ist im Hefte vom 11. November l. J. von Adams der Vorschlag gemacht, Dynamos mit doppelter Wickelung zu bauen, wobei eine mit einem Collector verbunden ist, um Gleichstrom abnehmen zu können, die andere Wickelung mit Schleifringen verbunden ist, um Ein- oder Mehrphasenstrom aufnehmen, bezw. abgeben zu können. Diese Dynamos sollten hauptsächlich als Umformer verwendet werden, wobei sie mit hochgespannten Wechselströmen als Motoren betrieben werden und Gleichstrom für ein Dreileiter-Systemnetz oder für elektrische Bahnen abgeben. Adams sieht einen grossen Vortheil darin, dass die stationären Transformatoren, welche gegenwärtig angewendet werden, um die hochgespannten Wechselströme zunächst in niedergespannte umzuwandeln, worauf diese ein rotirender Umformer mit einfacher Wickelung in Gleichstrom umwandelt, nicht mehr nothwendig sind, wodurch die Anlage von Umformerstationen vereinfacht wird. In dem Falle, wenn Einphasenstrom in Gleichstrom umgewandelt werden soll, nehmen die wirksamen Windungen der Wechselstromwickelung ohnehin nur die Hälfte der Armaturoberfläche ein und kann daher der übrige Theil leicht zur Unterbringung der Gleichstromwickelung verwendet werden. In der kritischen Besprechung, welche diesem Vorschlage in „Electrical World“ gewidmet ist, wird hervorgehoben, dass der Vorschlag von Adams nicht als ein praktischer angesehen werden kann. Der gewöhnliche Fall ist stets der, dass hochgespannte Wechselströme in Gleichstrom von niederer Spannung umgewandelt werden sollen. Die die Wechselströme aufnehmende Wickelung lässt sich in diesem Falle nicht auf eine grosse Zahl kleiner Nuthen gleichmässig auf die Ankeroberfläche vertheilen, weil die Windungen sehr gut gegen das Eisen isolirt sein müssen und daher die Isolation zu viel Raum einnehmen würde; die Wickelung müsste stets aus Spulen von grösserer Windungszahl bestehen, die als Ganzes sehr gut vom Eisen isolirt sind. Die Gleichstromwickelung kann aber dann nicht in erforderlicher Weise auf die ganze Ankerfläche gleichmässig vertheilt werden.

Im Hefte vom 18. November derselben Zeitschrift sind die neuen Transformatoren abgebildet, welche von der General Electric Co. an die Union Carbide Co. geliefert wurden, welche die in der Kraftstation am Niagarafall erzeugten Ströme für Carbidgewinnung benutzt. Die Transformatoren sind wegen ihrer ausserordentlichen Grösse und Leistung bemerkenswerth. Obwohl die Carbid-Fabriksanlage von der Kraftstation nur 4 *km* weit entfernt ist, hätten die Fernleitungen, da 15.000 *PS* zu übertragen waren und die Generatorspannung 2200 *V* beträgt, sehr viel gekostet; die Ströme werden mittelst Transformatoren auf 11.000 *V* transformirt und wird dadurch eine wesentliche Ersparnis in der Kraftübertragungsanlage erreicht. Die Transformatoren von je 2500 *PS* Leistung haben eine primäre Klemmenspannung von 11.000, eine secundäre von 2200 *V* und sind für 25 ∼ bestimmt. Das Gesammtgewicht eines Transformators beträgt 25 *t*; der Kern ist etwa 12·5 *t* schwer. Die Spulen sind 1·95 *m* lang und 1·2 *m* breit, die Klemmvorrichtung für die Eisenbleche ist 2 *t* schwer. Der ganze Transformator ist 3·3 *m* hoch bei 2·6 × 1·3 *m* Querschnitt. Der Kupferverlust beträgt 8700, der Eisenverlust 22.600 *W*. Der Wirkungsgrad bei Voll-, bei halber und Viertel-Belastung beträgt bezw. 98·3, 97·3, 95·3%. Die Temperaturerhöhung betrug nach achtstündiger Vollbelastung 45° C. Die Transformatoren haben sowohl Oel- als Wasserkühlung, wozu bei jedem 195 *m* Rohrleitung erforderlich ist. Die Wärmeentwickelung ist trotz des hohen Nutzeffectes eine grosse, denn 1·7% der Vollbelastung machen 42·5 *PS* aus, d. i. eine Energiemenge, welche 600 Lampen à 16 *K* entspricht.

Bezüglich des Eisenverlustes in Transformatoren constatirte Scott („Electrician“, 2. Juni 1899), dass derselbe, abgesehen von der Einwirkung des magnetischen Alterns, durch das starke Zusammenpressen der Bleche mittelst Deckplatten vergrössert wird. So beobachtete Mordey bei Anwendung eines Druckes von 100 *kg* per Quadratcentimeter eine Zunahme des Eisenverlustes um 21%; der Verlust sank auf den ursprünglichen Werth, als der Druck nicht mehr ausgeübt wurde. Parshall beobachtete bei Anwendung eines Druckes von 150 *kg* per Quadratcentimeter eine Zunahme des Hysteresisverlustes um 53%. Die Eisenbleche sollten daher nicht mehr als mit Rücksicht auf mechanische Festigkeit erforderlich ist, zusammengepresst werden.

In „Electrical World“ sind im Hefte vom 4. November 1899 die Versuche beschrieben, welche von der Electric Boat Company mit dem Holland'schen Unterseeboot in der Peconic-Bay an der Nordküste von Long-Island ausgeführt wurden. Das Boot ist 16 *m* lang,

Digitized by Google

3·3 *m* breit und wiegt mit ganzer Ausrüstung 75 *t*; davon entfallen 22·5 *t* auf 66 Zellen der Electric Storage Battery Co. Die sehr gut isolirte Batterie befindet sich in der Mitte des Schiffes; oberhalb befindet sich der Auslug mit den Steuervorrichtungen und Druckluftbehältern; unter der Batterie ist der Wasserbehälter angebracht. Hinter der Batterie, gegen das Schiffsende zu, befindet sich der Luftcompressor, dann eine die Schiffsschrauben treibende Gasolin-Maschine und eine von dieser ebenfalls angetriebene Dynamo; unmittelbar oberhalb ist das Rohr für den Dynamo-Torpedo angebracht. Vor der Batterie sind der Oelbehälter, der Whitehead-Torpedo im Rohr, eine Kanone und ein Torpedo für Abschuss in die Luft, endlich ein Geschoss-Magazin untergebracht. Die Batterie kann während vier Stunden 350 *A* Strom abgeben. Wenn das Boot an der Wasseroberfläche fährt, wird es mittelst der Gasoline-Maschine betrieben; der Oelvorrath reicht für eine Fahrt von 2400 *km* bei einer Fahrgeschwindigkeit von 10 *km* aus. Die Dynamo wird dabei gleichzeitig betrieben und ladet die Accumulatoren. Wenn das Boot unter Wasser fährt, arbeitet der Dynamo als Motor und treibt das Schiff mit 12 bis 16 *km* Geschwindigkeit. Die von der Electro-Dynamic Co. in Philadelphia gebaute Nebenschluss-Dynamo hat 2 *t* Gewicht und leistet 50 *PS* bei 800 Touren, oder 150 *PS* bei 1200 Touren. Die Armatur hat doppelte Wickelung und ist mit zwei Collectoren versehen. Die Geschwindigkeitsänderungen werden dadurch erzielt, dass man entweder beide Armaturwickelungen und noch dazu einen Widerstand in Serie schaltet, oder man schaltet die Wickelungen allein in Serie oder parallel. Ein 10 *PS* Motor zum Betriebe des Luftcompressors und kleinere Motoren für den Betrieb der Pumpen und Ventilatoren erhalten ebenfalls von der Batterie Strom. Die in der Peconic Bay angestellten Versuche ergaben das Resultat, dass das Boot 24 Stunden ohne Gefahr für die aus sechs Mann und einem Torpedomann bestehende Mannschaft unter Wasser bleiben kann und dass die Accumulatoren für eine sechsstündige Fahrt unter Wasser bei 8 *km* Geschwindigkeit ausreichen. Bei einem Versuche war in einer Entfernung von 1 und 2 englischen Meilen vom Aufstellungsorte je eine Boje angebracht. Das Boot tauchte in 3 *m* Tiefe unter Wasser unter; der Controller kam selber nach der Fahrt von einer Meile einen Moment an die Oberfläche, wobei sich zeigte, dass das Boot vom vorgeschriebenen Course nur wenig abgewichen war, es tauchte wieder 3 *m* tief unter und fuhr genau zur zweiten Boje, woselbst es einen Torpedo abfeuerte und zum Ausgangspunkte zurückkehrte.

Der Bedarf an Lampen für eine Betriebsspannung von 200—250 *V* nimmt in England, wo sich bereits viele Centralen befinden, die solche Theilspannungen benützen, in hohem Maasse zu. In der Zeitschrift „Electrician" sind in den Heften vom 17. und 24. November 1899 die gebräuchlichsten hochvoltigen Lampen abgebildet und der Wirkungsgrad derselben angegeben.

Der Wattverbrauch pro Kerzenstärke ist grösser als bei den niedervoltigen Lampen. Die 16-Kerzenlampen der Robertson Co. erfordern 4 *W* pro Kerze; für Lampen von 8 und weniger Kerzen steigt der Verbrauch bis 4·5 *W*. Die Sunbeam Co. erzeugt Lampen von 16, 25 und 32 Kerzen mit 3·75 *W* Verbrauch pro Kerze, dagegen erfordern die 8-Kerzenlampen 4 *W* pro Kerze. Während einer Brenndauer von 500—600 Stunden nimmt die Lichtstärke der 16-Kerzenlampen um $3^1/_2$ Kerze ab. Die Firma Goossens, Pope and Co. erzeugen 5-Kerzenlampen mit 4·5 *W* pro Kerze, 8-Kerzenlampen mit 4 *W*, 16, 25 und 32-Kerzenlampen mit 3·5 *W* Verbrauch pro Kerze. In einem in derselben Zeitschrift erschienenen Artikel über die Vorzüge grosser Fadenlängen bei hochvoltigen Lampen sind die Ursachen beschrieben, warum hochvoltige Lampen einen ungünstigeren Wirkungsgrad haben müssen, als niedervoltige. Der Glühlampenfaden besteht aus einem centralen Theile, der sogenannten Basiskohle, welcher durch Carbonisirung von Cellulose entsteht, und aus einer rauhen, die Wärmeausstrahlung sehr begünstigenden Oberfläche, die hohen specifischen Widerstand hat. Die centrale Basiskohle wird durch einen röhrenförmigen graphitartigen Ueberzug verstärkt, welcher während des Carbonisirungsprocesses aus einem Kohlenwasserstoffe sich ausscheidet; dieser graphitartige Ueberzug hat einen sechsmal kleineren specifischen Widerstand als die Basiskohle, hat glatte Oberfläche und verleiht dem Faden Festigkeit. In Bezug auf Leuchtkraft ist die graphitartige Kohle vortheilhafter als die Basiskohle, weil letztere mehr Wärme ausstrahlt und daher zur Erreichung der Temperatur, bei welcher eine bestimmte Lichtemission stattfindet, mehr Energie nothwendig ist. Hochvoltige Lampen müssen aber, wie leicht ersichtlich ist, einen sehr hohen Widerstand haben. Soll z. B. eine 16-Kerzenlampe 3·5 *W* pro Kerze verbrauchen, so wäre der Gesammtverbrauch 56 *W*. Bei einer Betriebsspannung von 56 *V* wäre der Strom 1 *A* und daher müsste der Lampenwiderstand 56 Ω betragen; bei einer Spannung von 112 *V* wäre der Strom $^1/_2$ *A* und daher der Lampenwiderstand 224 Ω; bei einer Spannung 224 *V* soll der Strom $^1/_4$ *A* und daher der Lampenwiderstand 896 Ω sein. Um so grosse Widerstände zu erreichen, müssen die hochvoltigen Lampen hauptsächlich aus Basiskohle bestehen und haben daher geringeren Wirkungsgrad als die niedervoltigen Lampen, deren Faden einen starken Ueberzug von Graphitkohle hat. *S.*

Ueber die Verwendung von Zweiphasen-Generatoren für städtische Elektricitätswerke.

Von **H. Görgensohn**, Ober-Ingenieur, Petersburg.

Werfen wir einen Blick auf die Statistik der Elektricitätswerke in Deutschland nach dem Stande vom 1. März 1899, wie wir sie in der „E. T. Z." 1899, Heft 27 abgedruckt finden, so bemerken wir, dass von 489 im Betriebe befindlichen Anlagen, abgesehen von den 394 reinen Gleichstromanlagen, 37 Werke mit Einphasen-, 55 Werke mit Dreiphasen-, 2 Werke mit Monocyclik- und nur ein Werk mit Zweiphasen-Generatoren ausgestattet sind.

Wir sehen, dass unter den Wechselstrom-Generatoren die dreiphasig gewickelten den Vorzug geniessen. Die allgemein bekannten guten Eigenschaften dieser Stromart für Motorbetrieb machen dieses auch begreiflich trotz gewisser Nachtheile, welche sich bei nicht gleicher Vertheilung von Lichtanschlüssen auf die drei Phasen bemerkbar machen.

Letzterem Umstande zum Theil verdankt der Einphasen-Wechselstrom, ungeachtet ausgesprochener schlechter Eigenschaften für Motorbetrieb, seine relativ hohe Verbreitung neben dem dreiphasigen.

Ueberraschend ist die geringe Verwendung von Zweiphasen- und Monocyclik-Generatoren.

Ich will nun in Folgendem es versuchen den Nachweis zu führen, dass es sogar für solche Elek-

Digitized by Google

tricitätswerke, welche vorzugsweise für Lichtanschlüsse bestimmt sind, vortheilhafter ist, Zweiphasen-Generatoren anstatt einphasiger zu verwenden.

Zu diesem Zwecke stelle ich eine vergleichende Betrachtung zwischen den Kosten und Leistungen dieser Generatoren an.

Wenn man ein und dasselbe Maschinenmodell einmal zweiphasig, das andere mal einphasig wickelt, so ist es allen Dynamofabrikanten bekannt, dass die Leistung der Einphasenmaschine höchstens drei Viertel der zweiphasig gewickelten beträgt.

Bezeichnen wir mit

L_e die maximale Leistung des einphasigen Generators,

L_z die maximale Leistung des zweiphasigen Generators,

i_e und i_z die den zwei Generatoren entnommenen maximalen Stromstärken,

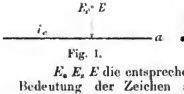


Fig. 1.

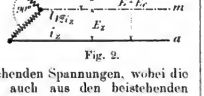


Fig. 2.

E_e E_z E die entsprechenden Spannungen, wobei die Bedeutung der Zeichen auch aus den beistehenden Schaltungsskizzen zu ersehen ist, und setzen wir für die Generatoren gleiche Maximalspannungen E und gleiche Werthe cos φ voraus, von welchen erstere meistens gegeben oder vorgeschrieben sind, so ist:

$$E = E_e \; ; \quad E_z = \frac{E_e}{\sqrt{2}}$$

$$L_z = E_z \, i_z \cos\varphi \text{ und } L_z = 2\, E_z \, i_z \cos\varphi$$

und es besteht nach obigem zwischen L_z und L_z die Beziehung:

$$L_e = {}^3/_4 \, L_z \, .$$

Betrachten wir nun die Leistung ein und desselben Zweiphasen-Generatormodells bei zwei verschieden gewählten Schaltungsweisen, indem wir einmal alle anzuschliessenden Lampen gleichmässig auf die zwei Phasen vertheilen, das anderemal jedoch sämmtliche Lampen nur zwischen die Aussenleiter a a anschliessen. Es betragen dann die Maximalleistungen des Zweiphasen-Generators:

$$L_z = 2\, E_z \, i_z \cos\varphi = \sqrt{2}\, E \, i_z \cos\varphi$$

bezw.

$$L_z = E_z \, i_z \cos\varphi = E \, i_z \cos\varphi$$

als Einphasen-Maschine verwendet.

Und die Leistungen der zwei Schaltungsweisen ergeben ein Verhältnis

$$\frac{L_z}{L_{ze}} = \frac{\sqrt{2}\, E \, i_z \cos\varphi}{E \, i_z \cos\varphi} = \sqrt{2}.$$

Wir sehen also, dass bei einem zweiphasig gewickelten Generator die Leistung im Verhältnis $\sqrt{2}:1$ sinkt, wenn wir denselben als Einphasen-Generator verwenden.

Es ist somit:

$$L_z = \sqrt{2}\, L_{ze} \text{ und } L_e = {}^3/_4 \, L_z = \frac{3 \cdot \sqrt{2}\, L_{ze}}{4} = 1{\cdot}06 \; L_{ze}.$$

Da die Beziehung $L_e = {}^3/_4 \, L_z$ eher als zu günstig für die Einphasen-Maschine angesehen werden kann, so darf man schreiben:

$$L_e = L_{ze}$$

und es ergibt sich das Resultat, dass das im Gewichte und Preise dem Einphasenmodell gleiche Zweiphasenmodell bei Anschluss der Belastung nur an die Aussenleiter a a die gleiche Maximalleistung hat.

Es erscheint also vortheilhafter, von vorneherein Zweiphasen-Generatoren aufzustellen, selbst dann, wenn man für die Vertheilungsleitungen das Einphasensystem beibehält, denn man hat dann in der Folge immer noch die Möglichkeit, bei starker Nachfrage nach Motoranschluss auf das zweiphasige Leitungssystem überzugehen. Schon der Umstand allein, dass auf dem Elektricitätswerk selbst und in den Reparaturwerkstätten desselben rationell arbeitende Motoren verwendet werden können, müsste hiefür entscheidend sein.

Aber werfen wir nun auch noch einen Blick auf die Verhältnisse des Vertheilungsnetzes.

Zu dem Zwecke nehmen wir den extremen Fall an und denken uns beide Systeme nur mit Asynchron-Motoren belastet.

Jedem Fachmanne ist es bekannt, dass der Wirkungsgrad der Einphasen-Motoren ein bedeutend schlechterer ist, als derjenige der Zweiphasen-Motoren. Ausserdem hat der Einphasen-Motor einen ungünstigeren Werth cos φ.

Die Grösse der weitaus am zahlreichsten an stätische Kabelnetze angeschlossenen Motoren schwankt zwischen den Werthen 0·5 bis 2 *PS* eff. Legen wir der Untersuchung im Mittel eine Grösse von 1·25 *PS* zugrunde, so weisen die Motoren einer der grössten Fabriken Deutschlands folgende Werthe auf:

Der 1·25 *PS* Einphasen-Motor hat einen cos $\varphi \cong 0{\cdot}70$

„ 1·25 *PS* Zweiphasen-Motor „ „ cos $\varphi \cong 0{\cdot}73$.

Die Wirkungsgrade sind für

den 1·25 *PS* Einphasen-Motor $\eta \cong 67{\cdot}2$ und

„ 1·25 *PS* Zweiphasen-Motor $\eta \cong 73{\cdot}6$.

Der scheinbare Wattverbrauch, welcher für die Leitungsberechnung massgebend ist, beträgt somit für kleinere Motoren, wenn wir auch noch den Wirkungsgrad berücksichtigen:

$$W_e = \frac{W}{\eta \cos\varphi} = \frac{W}{0{\cdot}7 \times 0{\cdot}72} = 2{\cdot}12 \; W$$

$$W_z = \frac{W}{\eta \cos\varphi} = \frac{W}{0{\cdot}73 \times 0{\cdot}736} = 1{\cdot}88 \; W,$$

wobei die Bedeutung der Zeichen ohneweiters verständlich ist.

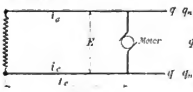


Fig. 3.

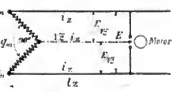


Fig. 4.

Es berechnen sich somit die Gesammtleitungs-Querschnitte (Summe der Querschnitte aller Leitungen des Systems), wobei die Bedeutung der einzelnen Zeichen aus den nebenstehenden Skizzen zu ersehen ist und vorausgesetzt wird, dass gleiche Leistungen an den Consumstellen abgegeben werden, sowie dass die Leitungslänge in beiden Fällen die gleiche ist, wie folgt:

$$l_e = l_z = l$$

$$Q_e = 2\, q \text{ und } Q_z = 2\, q_a + q_m$$

$$i_e \, . \, E = 2 \, . \, i_z \, . \, E/\sqrt{2} = \sqrt{2} \, . \, i_z \, . \, E.$$

Digitized by Google

Da sich nun der Gesammtleitungsquerschnitt Q nach den Formeln

$$Q_e = \frac{4\,k\,l\,i_e}{\Delta E} \text{ und}$$

$$Q_s = \frac{3\,k\,l\,2\,i_s}{\Delta E/\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}\,k\,l\,i_s}{\Delta E} \text{ berechnet,}$$

wobei die Stromstärken aus den scheinbaren Watt zu berechnen sind, so kann man auch, wenn man in obigen Formeln die Ströme durch Watts substituirt, schreiben

$$Q_e = \frac{4\,k\,l\,W_e}{\Delta E.E} \text{ und } Q_s = \frac{6\,k\,l\,W_s}{\Delta E.E},$$

folglich:

$$\frac{Q_e}{Q_s} = \frac{4\,W_e}{6\,W_s} = \frac{2\,W_e}{3\,W_s}.$$

Haben wir nun in beiden Fällen gleiche η und $\cos\varphi$, dann ist, da in diesem Falle $W_e = W_s$, das Verhältnis der Kupferquerschnitte

$$\frac{Q_e}{Q_s} = \frac{1}{1{\cdot}5}.$$

Legen wir aber die oben angegebenen, thatsächlich in der Praxis auftretenden Werthe zu Grunde, so erhalten wir:

$$\frac{Q_e}{Q_s} = \frac{2\,W_e}{3\,W_s} = \frac{2 \times 2{\cdot}12\,W}{3 \times 1{\cdot}88\,W} = \frac{4{\cdot}24}{5{\cdot}64} = \frac{1}{1{\cdot}33}.$$

Wir sehen also, dass sich die Beziehung zu Gunsten des zweiphasigen Systems verschoben hat.

Verlassen wir nun obige Voraussetzung des extremen Falles der Belastung nur durch Motoren und untersuchen wir eine den wirklichen Verhältnissen nahe kommende Belastungsweise, so können wir annehmen, dass etwa von der Gesammtbelastung

$^4/_5$ Beleuchtungsanschlüsse und

$^1/_5$ Motoranschlüsse vorliegen werden. Es setzt sich dann der Kupferquerschnitt zusammen:

$$Q_1 = Q_{e1} + Q_{em} = \frac{4\,k\,l\,(^4/_5\,W + ^1/_5\,W\,e)}{\Delta E.E} = \frac{5\,k\,l\,W}{\Delta E.E},$$

$$Q_s = Q_{s1} + Q_{sm} = \frac{16\,k\,l\,W}{5\,E.\Delta E} + \frac{6\,k\,l\,W_s}{5\,E.\Delta E} = \frac{5{\cdot}45\,k\,l\,W}{E\,\Delta E},$$

denn es war ja $W_e = 2{\cdot}12\ W$ und

$W_s = 1{\cdot}88\ W$.

Schliesslich ist dann noch das Verhältnis

$$\frac{Q_e}{Q_s} = \frac{5}{5{\cdot}45} = \frac{1}{1{\cdot}09}$$

und wir sehen, dass sich dasselbe wesentlich gegen das auf Grund rein theoretischer Voraussetzungen berechnete verbessert hat.

Berücksichtigt man nun noch die bekannt grosse Anlaufstromstärke der Einphasenmotoren, welche etwa dreimal so gross ist, als diejenige guter Zweiphasenmotoren, so ist man gezwungen, obiges Verhältnis noch weiter zu Gunsten des Zweiphasenstromes abzuändern. Da in grossen Städten die Motoren fast durchwegs für Betriebe verwendet werden, welche ein häufiges An- und Abstellen erfordern, so ist man der oben erwähnten grossen Anlaufstromstärke wegen gezwungen, die Kupferquerschnitte beim Einphasensystem wesentlich zu verstärken, wenn man Lichtschwankungen vermeiden will. Diese Verstärkung der Leitungen kann unter Umständen so weit gehen, dass sich $Q_s : Q_e$ zu Ungunsten des Einphasenstromes gestaltet.

Die hier gegebenen Berechnungen können natürlich nur als rohe Annäherungen angesehen werden, doch sind sie für Voranschläge werthvoll, denn sie geben dem Projecteur ein Mittel an die Hand, zu erkennen, in welcher Richtung seine Arbeiten Aussicht auf Erfolg haben.

Sind wir nun zu der Ueberzeugung gekommen, dass für Kraftwerke die Verwendung von Einphasen-Generatoren unvortheilhafter als diejenige zweiphasiger Generatoren ist, so drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf, ob nicht schon bestehende Werke gleichfalls durch zweiphasige Generatoren ergänzt werden könnten.

Hier beginnt die Aufgabe des Dynamoconstructeurs, welcher durch passende Wahl der Strom- und Spannungscurven es ermöglichen muss, verschiedene Generatoren parallel zu schalten.

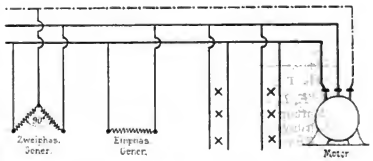


Fig. 5.

Ein ähnlicher Versuch wurde bei der Anlage „Dresdener Bahnhöfe" für Drehstrom-Generatoren von Herrn Baurath Ulbricht gemacht und functionirt seine Anlage zufriedenstellend. Allerdings arbeiten dort meines Wissens nur Drehstrom-Generatoren parallel, während im vorliegenden Fall (Fig. 5) verschiedene Maschinentypen parallel laufen müssten. Es bleibt dem praktischen Versuch überlassen, die Möglichkeit des Parallelbetriebes zu beweisen. Unüberwindliche theoretische Bedenken dagegen liegen jedoch nicht vor.

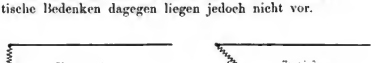


Fig. 6. Fig. 7.

Es erübrigt nur noch, das Monocyclik-System zu berühren, welches mit dem eben vorgeschlagenen eine gewisse Aehnlichkeit aufweist, wie die Schaltungsskizzen zeigen. Da aber der Wickelungsraum der Monocyclik-Generatoren kaum besser ausgenutzt werden kann, als derjenige der Zweiphasen-Generatoren, die Motoren aber den zweiphasigen kaum gleichgestellt werden können, so erscheint die Verwendung von Zweiphasen-Generatoren naheliegender. Verschiedene Belastungen der Phasen können bei der vorgeschlagenen Schaltung Fig. 5 nicht leicht auftreten und es ist jedenfalls eine Regulirung der Lampenspannung leicht möglich, im Gegensatz zu Dreiphasenanlagen mit auf alle drei Leitungen vertheilten Lampenanschlüssen. Die Motoren laufen gut an, lassen sich, wenn erforderlich, in der Tourenzahl reguliren und haben einen vorzüglichen Wirkungsgrad.

Digitized by Google

Erfahrungen in der Praxis veranlassten mich, die einschlägigen Verhältnisse rechnerisch zu untersuchen und mit den Resultaten dieser Untersuchung an die Oeffentlichkeit zu treten, in der Hoffnung, hierdurch zu praktischen Versuchen Veranlassung zu geben.

Kraftübertragungsanlage vom Snoqualmie Fall.

(Schluss.)

Der Strom wird durch die Transformatoren von 1000 *V* auf 29.000 *V* transformirt. Jeder Transformator ist mit zwei ausschaltbaren Hochspannungssicherungen versehen, so dass er bei zu grosser Stromstärke automatisch oder von Hand aus ausgeschaltet werden kann. Die Abschmelzdrähte sind zwischen zwei beweglichen Stäben angebracht, so dass beim Abschmelzen der Lichtbogen sofort unterbrochen wird.

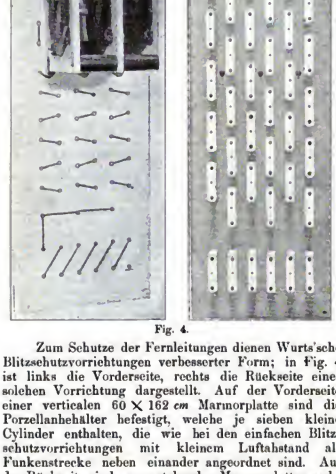


Fig. 4.

Zum Schutze der Fernleitungen dienen Wurts'sche Blitzschutzvorrichtungen verbesserter Form; in Fig. 4 ist links die Vorderseite, rechts die Rückseite einer solchen Vorrichtung dargestellt. Auf der Vorderseite einer verticalen 60 × 162 *cm* Marmorplatte sind die Porzellanbehälter befestigt, welche je sieben kleine Cylinder enthalten, die wie bei den einfachen Blitzschutzvorrichtungen mit kleinem Luftabstand als Funkenstrecke neben einander angeordnet sind. Auf der Rückseite sind an vorstehenden Marmorplatten sechs Drosselspulen befestigt, welche durch die Platten von einander wohl isolirt sind, aber wegen ihrer gegenseitigen Nähe eine gute Inductions-Wirkung auf einander ausüben können.*) Besondere Vorsicht wurde auf die Isolirung der Hochspannungsleitungen verwendet. Jede Leitung durchsetzt die Wand des Gebäudes innerhalb einer 60 *cm* langen Glasröhre von 5·2 *cm* Wandstärke. Jede Röhre ist in der Mitte einer quadratischen 60 × 60 *cm* Marmorplatte angebracht, welche in der Wand eingelassen ist; die äusseren Enden der Röhre sind mit einem Ringe versehen.

Die Fernleitungen bestehen aus Aluminium; dieselben führen vom Transformatorenhaus über eine rauhe, aber nicht gebirgige Gegend zur 16 *km* weit entfernten Unterstation Issaquoh. Es sind zwei Gruppen von Fernleitungen in 12 *m* Abstand geführt; die Drahtdicke beträgt 6·54 bezw. 7·35 *mm*. Die Me Intyre'schen Drahtverbindungen (Fig. 6) bestehen aus einer flachen, 24 *cm* langen, 1·6 *mm* starken Aluminiumröhre, welche beide Drahtenden gleichzeitig umschliesst; mittelst eines besonderen Werkzeuges werden die letzteren zweimal herumgedreht und dadurch ein guter Contact bewirkt. Die Linie nach Seattle erforderte circa 33, die nach Tacoma circa 36 *t* Aluminium; jede Linie besteht aus zwei Dreiphasenstrom-Fernleitungen. Die Drähte sind an „Imperial"-Porzellan-Isolatoren mit dreifacher Glocke befestigt, welche 10 *cm* hoch sind und 18 *cm* Durchmesser haben; jeder wiegt 2 *kg*. Die Isolatoren sind auf paraffinirten Dornen aus Akazienholz befestigt, so dass der Rand der Isolatoren sieh 10 *cm* hoch über den Tragarmen befindet. Die Ankerdrähte sind ebenfalls aus Aluminium. Jede Linie besteht wieder aus zwei Stromkreisen, also zweimal drei Drähten; die beiden Stromkreise sind symmetrisch zu beiden Seiten der Tragstangen in Dreiecksform angeordnet (Fig. 5). Die Länge der Dreiecksseiten beträgt 77 *cm*, die vier unteren Drähte sind von der Mitte bezw. 64 *cm* und 192 *cm* entfernt, die 65 *cm* oberhalb befindlichen Drähte sind von der Mitte 128 *cm* entfernt. Die Spannweite variirt auf der Linie nach Seattle von 2·7 bis 45 *m* und beträgt im Mittel 33 *m*; auf der Tacoma Linie beträgt die Spannweite im Mittel 45 *m*. In der Unterstation in Renton kann man die anlangenden und abgehenden Stromkreise in beliebiger Weise combiniren. Jeder Draht ist durch einen Hochspannungs-Ausschalter mit Abschmelzsicherung geschützt. Alle Hochspannungsapparate sind daselbst in einem 12 *m* × 12 *m* weiten Ziegelbau untergebracht.

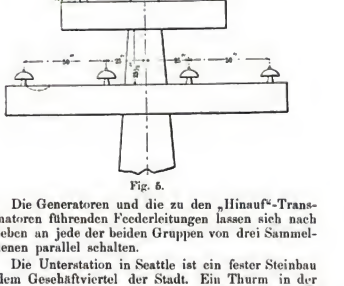


Fig. 5.

Die Generatoren und die zu den „Hinauf"-Transformatoren führenden Feederleitungen lassen sich nach Belieben an jede der beiden Gruppen von drei Sammelschienen parallel schalten.

Die Unterstation in Seattle ist ein fester Steinbau in dem Geschäftviertel der Stadt. Ein Thurm in der

*) Die abgebildete Schutzvorrichtung ist offenbar für drei zusammengehörige Dreiphasenstrom-Fernleitungen bestimmt; an jede sind hinter den eingeschalteten Drosselspulen 10 Porzellanbehälter in je zwei Reihen in Serie und hinter diese in eine gemeinschaftliche Erdverbindung noch die in der Figur unten gezeichneten 6 Porzellanbehälter geschaltet. D. R.

Digitized by Google

Höhe des zweiten Stockwerkes nimmt die Leitungen auf, welche durch Terracotta-Röhren zu den im unteren Stockwerke befindlichen Wurts'schen Blitzschutzvorrichtungen geführt sind. Im Erdgeschosse befinden sich die Hochspannungsschalter und Sicherungen. Man kann die ganze Belastung auf einen beliebigen der beiden

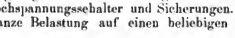


Fig. 6.

Dreiphasenstromkreise schalten, oder kann die nicht schwankende Belastung auf einen, die schwankende auf den anderen, oder endlich beide Stromkreise parallel schalten. Diese mannigfachen Schaltungsänderungen lassen sich leicht ausführen. In dieser Unterstation ist eine Anzahl Westinghouse-Transformatoren mit Oelisolation aufgestellt, welche den Strom für die rotirenden Umformer umwandeln. Drei rotirende Umformer von je 500 *KW* Leistung sind bereits aufgestellt; dieselben nehmen Wechselströme von 330 bis 350 *V* auf und wandeln sie in Gleichstrom von 550 bis 600 *V* für den Betrieb der Strassenbahn um. Durch sechs andere „Herunter"-Transformatoren von je 300 *KW* werden die Ströme auf 2000 *V* transformirt. Die Gesammtleistung beträgt 4000 *KW*.

Die Anlage wird auch zum Betriebe von zwei 200 *PS* Westinghouse-Inductions-Motoren, Type C, verwendet, welche in den Centennial Getreidemühlen aufgestellt sind. Die Motoren erfordern 200 *V* und machen 500 Touren; sie sind mit Transmissions-Anlagen in Verbindung und betreiben die ganzen Maschinerien auch die Förderung und Ventilation sowie die Aufzüge. Die Ersparnis im Vergleich mit Dampfbetrieb soll 25 bis 30 % betragen. Weitere Transformatoren und Motoren gelangen zur Aufstellung.

Das Schaltbrett in der Unterstation in Seattle ist ähnlich wie das in der Snoqualmie Anlage construirt und dient zur Schaltung und Regulirung der rotirenden Umformer und Transformatoren. Die Linie nach Tacoma und die Unterstation daselbst ist noch nicht ganz vollendet. Es werden Motoren zum Betriebe von Bogenlicht-Dynamos und Umformer aufgestellt. Die ganze Snoqualmie Falls Anlage und alle Apparate stammen von der Westinghouse Electric and Manuf. Co.

S.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Die Pariser Stadtbahn. Im Verein für die Förderung des Local- und Strassenbahnwesens hielt jüngst Herr Ingenieur E. A. Ziffer einen Vortrag hierüber, dem wir das Nachstehende entnehmen:

Die schon gegen Ende der Fünfzigerjahre angeregte Frage nach einer Stadtbahn-Anlage konnte infolge des Zwiespaltes zwischen Regierung und der Pariser Stadtverwaltung erst in den jetzigen Decennium greifbare Formen annehmen. Mit dem Beschlusse des Stadtrathes vom Juli 1897 wurde der aus dem Jahre 1896 stammende Entwurf endgiltig festgestellt, durch das Gesetz vom 30. März 1898 die staatliche Genehmigung zum Baue und Betriebe der Stadtbahn ertheilt und hiemit die allgemeinen Gesichtspunkte, nach denen der Betrieb einzurichten ist, angegeben. Die Legislative hatte den Entwurf in einigen Punkten abgeändert, indem die Vergrösserung der ursprünglich beabsichtigten schmalen Spur auf die französische Vollspur von 1·44 *m* und der Wagenbreite von 2·1 *m* auf 2·4 *m* bestimmt wurde.

Der Bau und Betrieb wurde in Gemässheit des mit der Compagnie Générale de Traction im Vereine mit der Firma Schneider & Co. in Creuzot am 27. Jänner 1898 abgeschlossenen Vertrages der von ersterer mit einem Capitale von 25 Millionen Francs gegründeten Compagnie du chemin de fer Métropolitain de Paris auf die Dauer von 35 Jahren übertragen, welche mit Ausnahme des von der Stadt selbständig auszuführenden Unterbaues die sämmtlichen Bauherstellungen zu übernehmen hat. Endlich wurde der Stadt mit dem Gesetze vom 4. April 1898 die Aufnahme einer mit 3·33% verzinslichen Anleihe in der Höhe des Kostenanschlages pro 165 Millionen Francs genehmigt, welche in jährlichen Annuitäten von 5·4% Millionen Francs innerhalb 65 Jahren zu amortisiren ist, wobei die Stadt Paris zur Verzinsung und Tilgung dieses Anlehens berechtigt ist, gewisse Antheile von den Fahrpreisen einzuheben. Nach den Bestimmungen in Bezug auf die Betriebsführung haben täglich in jeder Richtung 136 Züge mit je 100 Sitzplätzen in Zeitabständen von 2 bis 4 Minuten zu verkehren, die Fahrgeschwindigkeit soll sich in Grenzen von 26 bis 36 *km* pro Stunde halten; die Fahrpreise sind in der I. Classe mit 25 Centimes, in der II. Classe mit 15 Centimes pro Person und Fahrt nach einem beliebigen Punkte der Stadtbahn festgesetzt.

Das endgiltig festgesetzte, durchaus zweigeleisige Netz umfasst sechs Linien und hat sich die Stadt Paris für die Uebergabe der ersten drei Linien eine Baudauer von acht Jahren und eine weitere von fünf Jahren für die drei anderen Linien vorbehalten, so dass das vollständige Netz bis zum 30. März 1911 fertiggestellt sein wird.

Die gesammte Länge aller sechs Linien, welche 121 Stationen besitzen und 63 Stadtviertel mit 2,785.000 Einwohner unmittelbar aufschliessen werden, beträgt 64·697 *km*, wovon 58·984 *km* auf die Hauptstrecke und 5·713 *km* auf die Verbindungsstrecke entfallen; 70% liegen in Tunneln, 13·5% in Einschnitten und 16·5% auf Viaducten. Die grösste Neigung beträgt 1:25, der kleinste Krümmungshalbmesser 75 *m*. Die zur Ausführung in der Ausführung begriffene, aus elf Baulosen bestehende Theilstrecke von 11·017 *km*, welche von der Porte de Vincennes nach der Porte Dauphine, am Lyoner und Vincenner Bahnhofe vorbei, über den Bastilleplatz, die Tuilerien, durch die elyseeischen Felder führt und ebenerdig nach Eröffnung gegen Ende Juni 1900 zu Ausscicht steht, liegt durchgehends in Tunneln und stosst in Form von Schleifenstationen mit 30 *m* Bogen-Halbmesser an die Pariser Gürtelbahn an.

Der Uebergang der Fahrgäste einer Linie auf die Züge einer der beiden anderen findet — ohne zur Strassenoberfläche emporsteigen zu müssen — durch Treppen, Gänge und Aufzüge statt. Der sehr kräftige Oberbau besteht aus 52 *kg/m* schweren Stahl-Vignolschienen von 15 *m* Länge, die mit rubenden, 0·74 *m* gegeneinander versetzten Stössen auf 16 mit Creosot imprägnirten Buchenschwellen gelegt sind; in Entfernungen von 3 *m* werden 2·5 *m* lange Schwellen eingezogen, auf deren mit isolirten Unterlagen versehenen Enden eine dritte als Stromleiter dienende Doppelkopfschiene von 38·75 *kg/m* Gewicht gelegt werden soll. Das Bettungsmaterial hat in der Geleisemitte eine Stärke von 0·42 *m*. Die Ausführung der Tunnels in der freien Strecke erfolgt mittelst des Chagnaud'schen Schildvortriebes; der Tunnel unter der Seine dagegen wird in zwei Eisenrohre aufgelegt werden. Die wesentlichen Gründe, welche die Anwendung elektrischen Betriebes bewirken, liegen in der Belästigung und Schädigung der Anrainer durch Dampflocomotiven, in der Erleichterung des Tunnelbetriebes und in der günstigeren Lösung des Haltens und Anfahrens. Die Ausführung der elektrischen Centrale mit drei Gruppen Dynamomaschinen von je 1600 *KW* Leistung ist der Firma Schneider & Co. in Creuzot übertragen; an Fahrbetriebsmitteln sind 46 Motorwagen und 115 Anhängewagen in Auftrag gegeben. Die Entwürfe für die Stadtbahn sind unter Leitung des Ingenieurs F. Bienvenue verfasst worden.

Siemens & Halske, Berlin. Auf dem neuen Fabrik-Etablissement der Actien-Gesellschaft Siemens & Halske am Nonnendamm, gegenüber Fürstenbrunn, werden jetzt, nachdem der gewaltige Bau für das Kabelwerk noch hinsichtlich der inneren Einrichtungen nahezu fertig ist, die weiter noch geplanten Fabrikbauten vorbereitet. Es werden noch errichtet eine Gelbgiesserei, eine Eisengiesserei und als letztes Werk, das alle vorhergenannten an Umfang noch übertrifft, das Dynamowerk; aus Charlottenburg wird nach Herstellung dieser Bauten der gesammte Betrieb, der sich in den alten Fabrikanlagen an der Franklinstrasse befindet, nach dem Nonnendamm verlegt; in der dadurch freiwerdenden Fabrik in Charlottenburg wird die jetzt noch in Berlin betriebene Telegraphen-Abtheilung eingerichtet. In dem neuen Werke am Nonnendamm werden nach seiner völligen Herstellung, die in drei Jahren erwartet wird, an 6000 Arbeiter und 500 Mann technisches und kaufmännisches Personal beschäftigt.

Digitized by Google

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Innsbruck. Vor einigen Tagen wurden die beiden neuen Maschinen des städtischen Elektricitätswerkes in Innsbruck in Betrieb gesetzt. — Jede derselben besteht aus einer Turbine von 1200 *PS*, direct gekuppelt mit einem Zweiphasen-Generator. — Ausserdem arbeiten in diesem Werke noch 2 Einphasen-Generatoren von je 800 *PS*, ebenfalls mit Turbinen direct gekuppelt. Die Turbinen und Dynamos wurden von der Firma Ganz & Comp. geliefert.

b) Ungarn.

Oedenburg. (Concessionsurkunde der projectirten Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe.) Der „Vasuti és Közlekedési Közlöny" verlautbart die Concessionsurkunde vom 10. October zum Baue und Betriebe einer Strasseneisenbahn mit elektrischem Betriebe im Bereiche der königl. Freistadt Sopron (Oedenburg). Concessionär dieses im Sinne des G. A. XLI ex 1881 zu erbauenden und zu betreibenden Strasseneisenbahnnetzes ist Graf Géza Bathyány, Gutsbesitzer in Polvárd. Die Baukosten der concessionirten Linien, sowie der zur Ergänzung des elektrischen Kraftstromes als Betriebsmotor erforderlichen Baulichkeiten und der maschinellen Einrichtung sind mit 395.000 fl. bemessen, von welcher Summe Beträge von 56.000 fl. zur Beschaffung der Fahrbetriebsmittel und 15.000 fl. zur Anlage einer Reservefonde entfallen. Die Spurweite der mit Tramway-Vignolstahlschienen im Gewichte von 33 *kg* pro laufendes Meter auszustattenden Geleise ist mit 1 *m* bemessen. Die Linie wird von der Station Sopron der Eisenbahn Györ—Sopron—Ebenfurt abzweigen und mit Berührung der gleichnamigen Station der Südbahn und des Schlachthauses sich im Bereiche der Stadt verzweigen.

Patentnachrichten.

Aufgebote.

Wien, am 15. November 1899.

Patentclasse.

12. Siemens & Halske, Firma in Wien. — Vorrichtung zur Entfernung von Carbidblöcken aus den Tiegeln der elektrischen Oefen: Eine Tiegelwand wird als seitlich zu öffnende Thür ausgebildet. — Angemeldet am 31. Mai 1899.

21 b. Rosner Rudolf in Baden bei Wien. — Gegossene Positiv-Elektrode mit gleichmässig vertheilter Stromzuführung: Die Plattenseele ist an beiden Seiten mit wellenförmig gewundenen Rippen von dreieckigem Querschnitt, sowie mit Hilfseintungsrippen von rechteckigem Querschnitt versehen. — Angemeldet am 9. Juni 1899.

21 d. Lehner August, k. k. Beamter und von Dauber Albert, k. u. k. Militär-Rechnungs-Official, beide in Wien. — Elektromotor mit geringer Tourenzahl: Der aus Elektromagnetpaaren und unter spitzen Winkel gegen die Magnetkerne eingestellten Anker bestehende Motor ist dadurch gekennzeichnet, dass die oscillirende Bewegung des um eine Achse drehbaren Ankers durch eine Zwischenübersetzung auf eine Pleuelstange und Achsenkurbel übertragen wird, so dass der Abstand des Ankers von den Magnetkernen stets klein bleibt. Ein vom Motorstrome durchflossenes Solenoid beeinflusst den Bürstenhalter des in den Stromkreis eingeschalteten Stromwenders und bewirkt dadurch eine Verstellung des letzteren, welcher mittelst einer Spiralfeder auf der Achse befestigt ist. — Angemeldet am 9. März 1899.

21 g. Fuchs Jean, Gutsbesitzer in Portoferraio, Elba. — Verfahren, um auf elektrischem Wege die Dungkraft des Bodens zu erhöhen: Zur Erhöhung der Dungkraft dient ein in den Boden verlegtes Leitungsnetz, welches mit einem oder mehreren über dem Boden aufragenden, atmosphärische Elektricität sammelnden Apparaten verbunden ist. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Netz durch Drähte mit den Wurzelstöcken der Pflanzen verbunden wird. Die Sammelapparate der atmosphärischen Elektricität können durch Stachelbürsten verbunden werden. — Angemeldet am 7. März 1899.

27. Gaul Max, Kaufmann in Frankfurt a. M.-Sachsenhausen. — Ventilationsvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Quecksilbersäule eines Thermometers den Stromkreis eines Elektromagneten schliesst, bezw. öffnet, dessen Anker an der Ventilationseinrichtung angeordnet ist, zum Zweck, das Oeffnen, bezw. Schliessen der Ventilationseinrichtung selbsthätig zu bewirken. — Angemeldet am 20. März 1899.

83. Morawetz Franz, Uhrmacher in Wien. — Elektrisches Pendel: Ein mit dem Anker eines Elektromagneten starr verbundener horizontaler Arm trägt einerseits einen kleineren, durch einen nasenförmigen Ansatz sich auf einen festen Anschlag stützenden Arm, andererseits eine, aus einem mit Quecksilber in halber Höhe gefüllten hohlen Glaskörper bestehende Contactvorrichtung. Das Pendel wird mit Hilfe eines Stiftes den kleineren Arm vom Anschlage herab, worauf sich der horizontale Arm senkt und die Contactvorrichtung den Strom schliesst. Der horizontale Arm wird hiedurch wegen der starren Verbindung mit dem Anker wieder gehoben und der kleinere Arm stützt sich wieder auf den Anschlag. Beim Herabfallen drückt der horizontale Arm auf den kürzeren Arm eines Winkelhebels, der mit seinem längeren Arm einen Impuls auf das Pendel ausübt. — Angemeldet am 1. März 1899.

Wien, am 1. December 1899.

Patentclasse.

21. Reform Element Elektricitäts-Gesellschaft, Firma m. b. H. in Berlin. — Galvanisches Element: Dessen Kohlenelektrode an ihrem, in die Erregerflüssigkeit tauchenden Schaft gespalten ist, zur Vergrösserung der wirksamen Oberfläche und Aufnahme eines, von dem Zinkcylinder abgebogenen Steges. Letzterer wird durch Trag- und Isolirstücke in dem Spalt gehalten. — Angemeldet am 16. März 1899.

Entscheidungen.

Privilegienwesen.

Entscheidung des Landesgerichtes Graz vom 9. Mai 1899, G. Zl. Cg. 111.

Als Erfinder eines neuen Instrumentes muss nicht immer blos Derjenige angesehen werden, welcher die Idee der Herstellung eines solchen Instrumentes gefasst hat — vielmehr wird auch Derjenige, der bei der Herstellung und Vervollkommnung desselben zur Verwirklichung der ursprünglichen Idee mit geistesthätig war, als Miterfinder zu gelten haben.

Ein Begehren auf Anerkennung des Miteigenthumsrechtes an einem Privilegium gehört als Klage auf Feststellung privatrechtlicher Ansprüche in einer Privilegiums-Angelegenheit zufolge § 46 Priv.-Ges. zur civilgerichtlichen Competenz.

Markenschutz.

Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes vom 21. October 1898, Z. 5515.

Zu den im Art. 6 des Uebereinkommens mit dem Deutschen Reiche vom 6. December 1891, R. G. Bl. Nr. 23 ex 1892 erwähnten „Vorschriften über die Zusammensetzung und äussere Gestaltung der Marken" gehören die Registrirungsverbote nicht, welche den Inhalt der Marken betreffen.

Der Ausspruch, dass eine Wortmarke für ein chemisches Präparat lediglich eine Angabe über die Beschaffenheit der Waare enthalte, kann nur dann auf Literaturnachweise gegründet werden, wenn die Vollständigkeit derselben und ihre Autorität durch ein Sachverständigen-Gutachten erhärtet wurde.

Classe. Deutsche Patentanmeldungen.*)

21. Schalter für starke Ströme mit Unterbrechung durch eine Schmelzsicherung. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, 5./5. 1899.

„ Schalter zum abwechselnden Einschalten zweier oder mehrerer Lampen. — Allgemeine Accumulatorenwerke G. Böhmer & Co., Friedenau, 9./5. 1899.

„ Schutzvorrichtung für Drehstromfernleitungen zum Abschalten aller Leitungen beim Stromloswerden eines Zweiges. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, 29./4. 1899.

„ Schleifbürstenhalter. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, 22./7. 1899.

„ Mikrophon. — Pierre Germain, Vonne (Frankreich), 7./7. 1898.

„ Vorrichtung zur Regelung der Condensatorwirkung an Funkenindicatoren. — W. A. Hirschmann, Berlin, 12./1. 1899.

*) Mittheilung von Ingenieur Victor Monath, Wien, L. Jacomirgottstrasse Nr. 4.

Digitized by Google

Classe.

21. Elektricitätzähler für verschiedenen Tarif. — Max Nietzschmann, Mühlhausen i. E. 18./6. 1899.
„ Wechselstrom-Motor, insbesondere für elektrische Zähler. — A. E. Scanes, Kensington, London. 10./6. 1898.
„ Anordnung zur selbstthätigen elektrischen Schlusszeichengabe auf Fernsprechvermittlungsämtern; Zus. z. Pat. 106.894. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 27./2. 1899.
„ Periodisch selbstthätig wirkender Stromunterbrecher nach Art der Rogel'schen Spirale. — G. Weissmann und A. Wydts, Paris. 8./5. 1899.

42. Vorrichtung zur Verzeichnung von Tönen. — American Graphophone Co., Washington, V.S.A. 5./1. 1899.
„ Schaltvorrichtung für selbstregistrirende Elektricitätsmesser. — Cornelius Cantè, Frankfurt a. M. 30./7. 1898.
„ Vorrichtung zum Aendern der Stromschlussdauer für elektrisch betriebene Selbstverkäufer. — Benny Cahn, Frankfurt a. M. 17./6. 1899.

48. Verfahren zum Niederschlagen von Metallen auf elektrolytischem Wege. — Pascal Marino, Brüssel. 26./4. 1899.

19. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Chromoxyd. — Ernest Auguste George Street, Paris. 10./6. 1899.

30. Ein Stromabnehmer für elektrisch betriebene Fahrzeuge. — W. A. Rossel, Berlin. 21./7. 1899.

21. Sperrvorrichtung für das Laufwerk von Bogenlampen. — Richard Opitz, Berlin. 11./4. 1899.
„ Negative Elektrode für galvanische Elemente. — Henri de Rufz de Lavison, Paris. 30./5. 1899.
„ Anordnung zur Messung der Arbeit eines Drehstromsystems; Zus. z. Pat. 107.110. — Siemens & Halske, A.-G., Berlin. 31./8. 1898.
„ Stromunterbrecher mit flüssigem Leiter. — Nicola Tesla, New-York. 18./6. 1898.
„ Verfahren zur Herstellung elektrischer Glühfäden für Glühlampen aus Carbiden. — William Lawrence Voelker, London. 17./3. 1898.

83. Elektrisches Pendel. — Franz Morawetz, Wien. 18./9. 1899.

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

20. Elektromagnetische Weichenstellvorrichtung. — M. Friedländer und A. Ewald, Berlin. 16./2. 1899.

21. Galvanische Batterie mit flüssigkeitsdichtem, den Alzug von Gasen durch den Depolarisator zulassenden Verschluss. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 16./11. 1898.
„ Maschine zum Bekleben von Eisenblechen mit Papier. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 2./5. 1896.
„ Verfahren zum Anlassen von Elektromotoren. — J. Burke, Berlin. 7./9. 1898.

26. Elektrische Zündvorrichtung für Gasglühlichtbrenner. — Firma: Otto Wolff, Dresden. 22./3. 1898.
„ Verfahren zur Herstellung von Erdglühkörpern mit Hilfe der Elektrolyse. — R. Langhans, Berlin. 17./9. 1898.

30. Vorrichtung zur Erzeugung zweier gegeneinander gerichteter, elektrisch geladener Dampfströme zu Heilzwecken. — J. J. Stanger, Ulm a. d. D. 7./1. 1899.

35. Verriegelungs-Vorrichtung für elektrisch angetriebene Hebezeuge. — H. v. Kramer, Hamburg. 16./1. 1899.

83. Elektrische Schlaguhr. — H. E. Andersson, Stockholm. 19./7. 1898.

21. Regelungsvorrichtung für Bogenlampen. — A. M. Arter, Hammersmith (England). 21./4. 1899.
„ Einrichtung zur funkenlosen Unterbrechung von Stromkreisen; Zus. z. Pat. 107.439. — A. Müller, Hagen i. W. 26./5. 1899.
„ Schalter mit elektromagnetischem Hilfsschaltwerk zur Verlegung der Funkenstrecke. — Th. v. Zweigbergh, Cleveland, Ohio, V.S.A. 28./9. 1897.
„ Trockenelement mit Eisenchlorid als Depolarisator. — A. Witzel, Wiesbaden. 26./1. 1899.
„ Sammlerelektrode. — F. Heimel, Wien. 17./5. 1898.
„ Gleichstrom-Motor mit feststehendem Anker und rotirendem Feldmagneten. — H. Wolff, Dresden und W. Brase, Berlin. 19./3. 1899.
„ Verfahren zum Zerlegen eines Wechselstromes in zwei gegeneinander in der Phase um einen bestimmten Winkel verschobene; Zus. z. Pat. 94.564. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft in Berlin. 24./3. 1899.
„ Einrichtung zum Befestigen von Blechringen im Gehäuse elektrischer Maschinen und Motoren. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 26./1. 1899.
„ Elektrische Bogenlampe. — Dr. P. Mersch, Paris. 13./12. 1898.

Classe.

68. Elektrische Diebessicherung an Geldschränken. — A. P. Prichard, Tacoma. 27./7. 1898.

74. Elektrischer Zeichengeber. — L. Mindach und O. Stade, Kiel. 18./8. 1899.

86. Elektrischer Kettenfadenwächter. — O. Horn, Ober-Oderwitz.

Auszüge aus Patentschriften.

Actien-Gesellschaft Elektricitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Niedersedlitz bei Dresden. — Fahrdrahtisolator für elektrische Bahnen. — Classe 20, Nr. 104.559 vom 26. Jänner 1898.

Fig. 1.

Der Fahrdrahtisolator besitzt eine Einrichtung zur Ausgleichung des Curvenzuges, darin bestehend, dass die Angriffspunkte *b* und *c* des Querdrahtes *g* an zwei unter verschiedenen Winkeln vom Isolatorkörper ausgehenden Armen angeordnet sind.

An einem oder an beiden Armen werden mehrere Befestigungsstellen *c* für den Querdraht vorgesehen, durch deren entsprechende Auswahl dem Isolator ein Drehmoment ertheilt werden kann, welches dem an der Verwendungsstelle herrschenden Curvenzug *p* genau entgegenwirkt. (Fig. 1.)

Westinghouse Electric Company Limited in London. — Regelungsvorrichtung für Motoren elektrischer Bahnen. — Classe 20, Nr. 104.372 vom 4. Mai 1897.

Der Trommelschalter dient zum Schaltungswechsel zweier auf denselben Wagen einwirkender Motoren und ermöglicht folgende Reihe von Einzelschaltungen:

a) Reihenschaltung der je mit einem Widerstandspaare versehenen Kraftmaschinen unter voller Einschaltung der Widerstandspaare,
b) Kurzschluss eines Widerstandes jeden Paares;
c) Kurzschluss der zweiten Widerstände;
d) Wiedereinschaltung des einen Widerstandspaares;
e) Wiedereinschaltung der vollen Widerstände;
f) nach vorhergehender Unterbrechung Parallelschaltung der je mit ihrem Widerstandspaar in Reihe verbundenen Kraftmaschinen;
g) Kurzschluss eines Widerstandes jeden Paares;
h) Kurzschluss der verbliebenen Widerstände,

zum Zweck, mittelst eines Schalters die Motoren unabhängig von einander und symmetrisch bei jeder Belastung zu verbinden. (Fig. 2.)

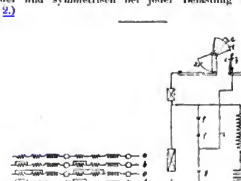


Fig. 2. Fig. 3.

Sächsische Accumulatorenwerke, A.-G. in Dresden. — Schaltungsweise für Strassenbahnen mit gemischtem elektrischen Betrieb. — Classe 20, Nr. 103.632.

An der Achse der Stromabnehmerstange *a* sind Sectoren *c* und *i* und in der Drehungsebene der letzteren von einander isolirte Schleiffedern *b* und *e* angebracht. — Die eine *b* ist unter Ausschaltung des Vorschaltwiderstandes *W* mit den Sammlern *E*, die andere *e* unter Ausschaltung der Glühlampenwiderstände *f f*

Digitized by Google

mit den Glühlampen *g* leitend verbunden. — Diese Widerstände *W* und *f f* werden nun dadurch kurz geschlossen, dass der Sector *s* oder *t* mit den Federn *b* und *c* in leitende Verbindung kommt, was durch einfaches Umlegen des Stromabnehmers geschieht. (Fig. 3.)

Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Stromschlussvorrichtung an Blockapparaten, deren Umschaltung von der thatsächlich erfolgten Blockirung des Blockapparates abhängig gemacht ist. — Nr. 104.067 vom 24 September 1898.

Bei dieser Anordnung erfolgt der Wechsel des Stromschlusses durch eine einzige, diesen Zweck erfüllende Stromschlussstelle *k*, und zwar derart, dass durch die getrennte Bewegung von Druck- und Riegelstange die Bewegung der Stromschlussvorrichtung *c k* herbeigeführt, durch gemeinsame Bewegung der beiden Stangen dagegen verhindert wird. (Fig. 4.)

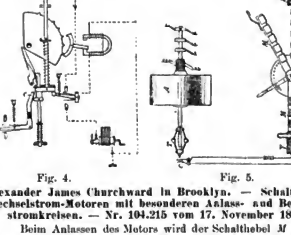


Fig. 4.

Fig. 5.

Alexander James Churchward in Brooklyn. — Schalter für Wechselstrom-Motoren mit besonderen Anlass- und Betriebsstromkreisen. — Nr. 104.215 vom 17. November 1897.

Beim Anlassen des Motors wird der Schalthebel *M* in Verbindung mit den Stromschlussstücken *a* der Anlassstromkreise gebracht und in dieser Lage durch den Anker eines Elektromagneten *X* festgehalten. — Bei Erreichung des Synchronismus wird durch den Regulator *T* auf der Welle des Ankers *A* bei *c* der Stromkreis des Elektromagneten *Y* geschlossen und dadurch die Sperrung aufgehoben, so dass der Schalthebel zwecks Einschaltung der Betriebsstromkreise von Hand oder selbstthätig ungelegt werden kann. — In dieser Stellung wird der Hebel in Verbindung mit den Stromschlussstücken *b* durch einen Elektromagneten *Z* entgegen der Wirkung einer Feder *d* festgehalten. — Beim Verlieren des Synchronismus wird er dagegen freigegeben und dadurch ein Durchbrennen des Motors verhindert. (Fig. 5.)

Carl Pellenz in Köln a. Rh. — Isolatorenträger für elektrische Leitungen. — Nr. 104.266 vom 24. Mai 1898.

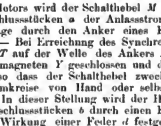


Fig. 6.

Vier Metallstäbe *a b c d* und zwischen diesen angeordnete kreuzförmige Passstücke *P* werden mittelst Klammern *e* und Schrauben *f* zusammengehalten. — Die Schrauben *f* können sowohl durch die Halter der Porzellanisolatoren als auch durch die Enden der an einer Maner, einem Maste oder dergl. angebrachten Ausleger, bezw. auch durch einfache Schraubenbolzen gebildet werden. — Die Verbindung der vier Stäbe *a b c d* unter sich als auch die Befestigung derselben an Auslegern und das Aufbringen von Isolatoren kann daher in jeder beliebigen Richtung und Lage ermöglicht werden. (Fig. 6.)

Siemens & Halske, Actiengesellschaft in Berlin. — Frittröhre mit Chromfüllung. — Nr. 104.321 vom 7. September 1898.

Die Frittröhre ist zwecks regelmässiger Wirkung mit Chrom gefüllt.

The Electro-Metallurgical-Company, Limited in London. — Verfahren zur Ueberwachung elektrolytischer Metallfällungen. — Classe 40, Nr. 104.793 vom 7. September 1898.

Der Umstand, dass bei der Elektrolyse von Chromsalzen bei constanter Stromstärke die Abänderung der Zusammensetzung des Elektrolyten eine Aenderung der Natur des Niederschlages zur Folge hat, derart, dass je nach der Grösse der Kathode bei einem Ueberschuss an Säure eine Auflösung von Metall, bei Mangel an Säure ein vermehrter Niederschlag auf der Kathode erfolgt, wird zur Ueberwachung von Metallfällungen aus Chromlösungen in der Weise nutzbar gemacht, dass in das elektrolytische Bad mit der Kathode parallel geschaltet eine Probestange eingehängt wird. — Die Abmessungen derselben sind so gewählt, dass für die gegebene Stromstärke und bei normalem Gehalt an Säure die Probestange nur mit einem schwachen, sich nicht verstärkenden Metallüberzug versehen wird, während ein Säureüberschuss im Bade ein Verschwinden, ein Mangel an Säure aber eine Verstärkung des Metallniederschlages der Probestange nach sich zieht. — Wird diese an einer genügend empfindlichen Wage aufgehängt, deren einer Arm bei seiner Bewegung eine elektrische Glocke zum Ertönen bringt, so wird jede unregelmässige Zusammensetzung des Bades selbstthätig angezeigt.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Berlin und Hagen. Die Gesellschaft hat vom 1. d. M. ab eine Erhöhung der Elementpreise für stationäre, trans-portable und Pufferbatterien um 10 % eintreten lassen und motivirt dieselbe in folgender Weise: „Der Aufschwung der Industrie hat auf dem Weltmarkte sämmtlicher Rohmaterialien, mit ganz wenigen Ausnahmen, eine fortgesetzte Erhöhung der Preise erzeugt. Die heutige Lage der Industrie lässt einen Rückgang der Preise in absehbarer Zeit nicht erwarten, man wird vielmehr bei einzelnen Artikeln mit einer noch weiteren Preissteigerung in Zukunft rechnen müssen. Nachdem auch der Bleimarkt seit Monaten eine steigende Tendenz verfolgt und die Knappheit des Artikels zur Zeit kein Zurückgehen der Preise erwarten lässt, sehen wir uns gezwungen, nachdem unsere billigeren Bleivorräthe aufgebraucht sind, der heutigen Marktlage Rechnung zu tragen."

Niederschlesische Elektricitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft in Waldenburg. Dem Rechenschaftsbericht pro 1898.99 ist zu entnehmen dass, obwohl die Betriebslage in vorzugsweise noch als Baujahr anzusehen ist, es doch möglich geworden ist, nach erheblichen Abschreibungen eine Dividende von $1/2$ % in Vorschlag zu bringen. Die grosse Anlage auf dem Bahnhofe Königszelt wurde in Betrieb gesetzt und die Ortsnetze Friedland, Wüstegiersdorf, Blumenau, Dittersbach, Dürnhau, Sophienau, Weissstein, Bad Salzbrunn und Reussendorf angeschlossen; Ilermsdorf und Gröbersdorf folgen demnächst und die Strassenbeleuchtung der Stadt Waldenburg wurde in Betrieb gesetzt. Die Fernleitungen haben, von Waldenburg ausgehend, nach Königszelt ca. 25 *km*, nach Wüstegiersdorf 14 und nach Friedland ebenfalls 14 *km* Länge. Am 30. Juni erhielten von der gesellschaftlichen Anlage 3 Städte und 14 Dörfer Strom zur Beleuchtung. Die elektrischen Kraftübertragungen gewinnen stetig an Terrain, der grösste Theil des Kleinmotorenbetriebes in der ganzen Gegend bedient sich schon der elektrischen Kraft und mit einzelnen grossen Etablissements sind Verträge für Kraft und Lichtlieferung abgeschlossen worden. Am 30. Juni 1898 lagen vor: 689 Anlagen mit 843 *KW* für Licht und 296 *KW* für Kraft mit 64 Motoren. Am 30. Juni 1899 784 Anlagen mit 761 *KW* für Licht und 873 *KW* für Kraft mit 99 Motoren und am 1. November d. J. betrugen die Anmeldungen 856 Anlagen mit 894 *KW* für Licht und 705 *KW* für Kraft mit 122 Motoren. Die Eisenbahnanlage, welche zunächst eine Betriebslänge von 13·5 *km* hat, durchschneidet von Waldenburg nach drei Richtungen ausgehend die dichtbewohnten Ortschaften Ober-Waldenburg, Dittersbach, Altwasser mit Hedwigsdorf. Die Einnahmen aus dem Eisenbahnverkehr betrugen im abgelaufenen Betriebsjahre durchschnittlich pro Monat 15.138 Mk., in den Monaten Juli bis einschliesslich October des neuen Jahres 22.965 Mk. pro Monat. Nach der Bilanz sind die Licht- und Kraftanlagen mit 3,391.773 Mk., die Kleinbahnanlagen mit 1,937.142 Mk. belastet und die flüssigen Betriebsmittel betragen 1,189.857 Mk; der Betriebsgewinn des Jahres betrug 116.323 Mk.; davon sollen folgende Rückstellungen gemacht werden: Amortisationsfond der Licht- und Kraftanlagen 36.000 Mk. der Kleinbahnanlagen 30.000 Mk., zum Erneuerungsfonds derselben 9000 Mk. und zum Betriebs-Reservefonds 5000 Mk; sodann werden dem gesetzlichen Reservefonds 1816 Mk. und einem Specialreserve-

Digitized by Google

fonds 5000 Mk. zugeführt. Die Actionäre sollen 1½% Dividende mit 25.000 Mk. erhalten; es verbleiben sodann 3500 Mk. Tantième für den Vorstand und 1006 Mk. als Vortrag auf neue Rechnung.

Unter der Firma **Elektricitätswerk Südwest** ist mit dem Sitze in Schöneberg und einem Grundcapital von 2 Millionen Mark eine Actien-Gesellschaft errichtet worden, deren Zweck die gewerbsmässige Ausnutzung elektrischen Stromes, insbesondere zur Beleuchtung und Kraftübertragung in den südwestlichen Berliner Vorstädten und Vorortsgemeinden, speciell auch Errichtung oder Erwerb und Betrieb eines Elektricitätswerkes in Schöneberg bildet. Zu den Gründern der Gesellschaft gehört die Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin.

Brasilianisch Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. Den Berichte über das erste Geschäftsjahr der am 30. Juni v. J. gegründeten Gesellschaft entnehmen wir, dass ihr am 7. April d. J. von der Brasilianischen Regierung die Ermächtigung ertheilt wurde, in Brasilien Geschäfte zu betreiben. Demgemäss wurde eine Zweigniederlassung in Rio de Janeiro unter der Firma „Brasilianische Elektricitäts-Gesellschaft" errichtet. Die Thätigkeit derselben erstreckte sich bis jetzt vornehmlich auf den Bau der Telephon-Anlage in Rio de Janeiro, sowie auf den Erwerb und den Betrieb der Strassenbahn Villa Izabel deren Umwandlung in elektrischen Betrieb demnächst erfolgen wird. Die von Siemens & Halske Actien-Gesellschaft erworbene Concession zum Betriebe einer Telephon-Anlage in Rio de Janeiro für die Dauer von 30 Jahren liess die Gesellschaft auf sich übertragen. Die Arbeiten beim Baue der Centralstation wurden so gefördert, dass die Fertigstellung der zunächst für 2000 Theilnehmer berechneten Anlage bis Ende October d. J. erfolgen und somit einer Stadt gegenüber contractlich eingegangene Verpflichtung zur Fertigstellung bis zum 13. November d. J. pünktlich eingehalten werden konnte. Der Betrieb der Telephon-Anlage wird nach dem Vertrage mit Siemens & Halske Actien-Gesellschaft bis zur vollständigen Beendigung des Baues durch letztere geführt. Nachdem die Anlage nunmehr fertiggestellt ist, wird die Gesellschaft die Uebernahme des Betriebes vorbereiten. Die Strassenbahn Villa Izabel erwarb die Gesellschaft durch Ankauf und formelle Uebertragung der Actien. Die auf die Gesellschaft übergegangene Gleislänge beträgt 67 km. Im Betriebe sind drei Linien: 1. Villa Izabel-2. Guanany, 3. Cachamby. Eine Verlängerung der Centralbahn erwartet die Gesellschaft von der Umwandlung in elektrischen Betrieb. Sie erhielt hierfür unterm 21. Juni d. J. von der Stadtverwaltung eine bis zum 31. December 1945 laufende neue Concession. Nach den Bedingungen derselben muss der elektrische Betrieb auf den alten Linien der Gesellschaft, sowie auf einer neu zu bauenden Strecke von Engenho Novo bis Engenho de Dentro, letztere mit einer Gleislänge von circa 3 km, innerhalb von fünf Jahren eingeführt werden. Die Vorbereitungsarbeiten sind im Gange und es soll in den ersten Monaten des nächsten Jahres mit dem Umbaue der Linien begonnen werden. Zur Bestreitung dieser Ausgaben hat die Gesellschaft der an ihrem Unternehmen betheiligten Elektrische Licht- und Kraft-Anlagen-Actien-Gesellschaft zu angemessenen Bedingungen einen laufenden Credit bis zur Höhe des Actiencapitales der Brasilianischen Elektricitäts-Gesellschaft eröffnet und war bis 30. Juni d. J. mit rund 2 Millionen Mark für die Gesellschaft in Vorschuss getreten. Die Strassenbahn Carris Electricos, Bahia, wurde von einem deutsch-belgischen Syndicat unter Führung der Deutschen Bank übernommen. Sie wird theils elektrisch betrieben, theils ist sie in der Umwandlung begriffen. Die Gesammtsteuern sollen rund 3½ Millionen Mark nicht überschreiten. An diesem Betrage ist die Gesellschaft mit 15% = 529.500 Mk. betheiligt, worauf von ihr bisher 255.000 Mk. eingezahlt wurden. Der Betrieb wird für die Dauer der ersten drei Jahre von Siemens & Halske Actien-Gesellschaft unter Garantie bestimmter Erträgnisse geführt. Auf das Actiencapital der Gesellschaft von 5,000.000 Mk. sind seit der Gründung 50% einbezahlt. Von dem Erträgnisse der Villa Izabel-Gesellschaft von 411:425 Rs. führt die Gesellschaft dem Gewinn- und Verlust-Conto den Betrag von 225:000 Rs. à 7 d = 130.928 Mk. als Dividende von 5% p. a. auf das Capital von 3000 Contos für die 18monatliche Betriebsdauer bis zum 30. Juni d. J. zu, während sie den Betrag von 90:000 Rs. auf Tilgungs-Conto verbuchte und den verbleibenden Rest von 96:425 Rs. auf neue Rechnung bei der Villa Izabel-Gesellschaft vortragen liess. Nach Abzug der entstandenen Handlungs-Unkosten ergibt sich ein zur Vertheilung verfügbarer Betrag von 156.589 Mk. Dem ordentlichen Reserve-Fonds werden 7828 Mk. überwiesen. Die Actionäre erhalten 4% auf das eingezahlte Capital von 2,500.000 Mk. mit 100.000 Mk. Zu Gratificationen werden zur Verfügung des Aufsichtsrathes gestellt 2860 Mk. und der Rest von 45.931 Mk. wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

8. November. — Sitzung des Vortrags- und Excursions-Comités.

18. November. — Sitzung des Regulativ-Comités.

20. November. — VIII. Ausschusssitzung.

22. November. — Vereinsversammlung. Der Vorsitzende, Prof. Carl Schlenk, eröffnet die Sitzung mit dem Wunsche, dass sich auch die kommende Vortrags-Saison so lehrreich gestalten möge, wie die abgelaufene und ladet zu einem recht zahlreichen Besuche der Versammlungen ein.

Da geschäftliche Mittheilungen nicht zu erstatten sind, ertheilt er dem Herrn Dr. Josef Langer das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Rechtsfragen der Elektrotechnik."

Der Vortragende bemerkt in der Einleitung, dass infolge geringfügiger Anlässe die Elektricität in ihrer Verwendung für Beleuchtung und Kraftübertragung Gegenstand lebhafter Erörterung in der deutschen Jurisprudenz geworden sei. Die Frage, welcher Stempelsteuer der Stromlieferungsvertrag zu unterwerfen sei, und ob ein Diebstahl von Elektricität möglich, gaben den Anstoss.

Um die rechtliche Natur der Rechtsverletzungen und Rechtsgeschäfte, welche Elektricität zum Gegenstande haben, darzulegen, setzt Redner die naturwissenschaftlichen Theorien über das Wesen der Elektricität, die veraltete Fluidumtheorie und die heute vorherrschende Energietheorie auseinander. Die letztere erblicke in der Elektricität eine Bewegungsform, die erstere einen Stoff, etwas körperliches. Festzuhalten sei, dass die Fluidumtheorie, wofern sie heute noch als Erklärungshypothese herangezogen werde, niemals von einer Wegnahme des Stoffes spreche.

Die rechtliche Beurtheilung der Elektricität sei davon abhängig, ob dieselbe als Energie oder als Körper aufzufassen sei und dann, ob nur der letztere unter den Rechtsbegriff der Sache falle. Nur für die Beantwortung der letzteren Frage sei der Jurist zuständig; die Entscheidung der ersteren müsse der Naturwissenschaft überlassen werden, welche heute die Körperlichkeit der Elektricität leugnet. Die Sache als Rechtsobject setze aber Körperlichkeit nach der herrschenden Rechtslehre voraus; zu bemerken sei jedoch, dass der rechtliche Sachbegriff nicht alle Körper umfasse. Nach Widerlegung abweichender Ansichten kommt der Vortragende zum Ergebnis, dass Elektricität nicht als Sache in dem von der Privatrechtswissenschaft verstandenen Sinn betrachtet werden kann.

Uebergehend zum Thema „Diebstahl der Elektricität" betont Redner, dass in diesem Punkte zwei Irrthümer nicht selten anzutreffen sind. Es wird übersehen, dass jede widerrechtliche Entnahme von Elektricität eine Ersatzpflicht begründe und dass der Anspruch über die criminelle Strafbarkeit des Diebstahles von Elektricität keineswegs ein Urtheil über die Strafwürdigkeit enthalte. Der Richter habe nur das geltende Gesetz anzuwenden und dürfe nicht eine Handlung mit Strafe ahnden, wenn dies im Gesetze nicht angedroht war. Redner erörtert sodann den Diebstahlsbegriff nach dem deutschen Strafgesetzbuche und zeigt nach genauer Untersuchung der Elemente, des Verbrechensobjectes einerseits und der Handlung andererseits, dass von einem Elektricitätsdiebstahl nicht gesprochen werden

Digitized by Google

könne. Dem deutschen Reichsgerichte, welches im typischen Thatbestande, der Stromentnahme mittelst unbefugten Anschlusses an das Elektricitätswerk, keinen Diebstahl findet, sei beizupflichten. Diese Meinung des Reichsgerichtes habe auch ausserhalb juristischer Kreise Anhängerschaft gefunden, wie das Referat von Professor Kohlrausch zeigt. Redner erinnert an die Reformvorschläge des deutschen Elektrotechniker-Verbandes behufs Beseitigung dieser Lücke im Strafgesetzbuche.

Die Vertreter der einen Elektricitätsdiebstahl bejahenden Auffassung operiren mit einer nicht der Wirklichkeit und Wissenschaft, sondern der Phantasie entlehnten Vorstellung von der Elektricität; sie stützen sich auf die Fluidumtheorie und behaupten andererseits eine Wegnahme von Elektricität, eine unhaltbare Gedankenverkettung.

Sodann wird die Auffassung jener Juristen, welche die widerrechtliche Stromentnahme dem Verbrechensbegriff des Betruges oder der Sachbeschädigung subsummiren, dargestellt.

Mit dem deutschen habe auch das österreichische Strafgesetzbuch gemein, dass Object des Diebstahles eine fremde, bewegliche Sache sei. Bekennt man sich zur Anschauung, dass Elektricität ein Stoff, ein Fluidum sei, dann müsse hier jedoch untersucht werden, ob nicht ein Gebrauchsdiebstahl, welcher dem deutschen Strafgesetzbuche fremd sei, vorliege. Mit Rücksicht auf das wahre Wesen der Elektricität haben sowohl Lammasch, Finger als auch viele österreichische Gerichte die unbefugte Stromentnahme, auch im Sinne des österreichischen Strafgesetzbuches, nicht als Diebstahl erklärt. Die Begründung Schreiber's, welche in einem in der „Neuen Freien Presse" veröffentlichten Aufsatze der Anwendung des Diebstahlbegriffes zuneigt, hält der Vortragende nicht für zutreffend, schliesst sich jedoch dem Wunsche, zum Schutze der elektrischen Anlage gegen die Entwendung von Elektricität Strafübel zu verhängen, an.

Die Fassung des Betrugsbegriffes im österreichischen Strafgesetzbuche ermöglicht es auch schon jetzt in den allermeisten Fällen, die Entwendung von Elektricität strafrechtlich zu verfolgen. Vereinzelt wird auch der Thatbestand der Sachbeschädigung gegeben sein.

Redner untersucht einzelne Fälle auf die Anwendbarkeit der Bestimmungen des geltenden österreichischen Strafgesetzes und regt an, zur Vermeidung von Rechtsunsicherheit, auch in Oesterreich durch eine Specialbestimmung der elektrotechnischen Industrie verdienten Schutz angedeihen zu lassen.

Sodann wendet sich der Vortragende der Besprechung des Rechtsgeschäftes der Stromlieferung zu und hebt hervor, dass auch hier die im Verkehr verbreitete Anschauung über das Wesen und den Werth der Elektricität, ihren angeblichen Waarencharakter, und der manchen Juristen verwirrende Sprachgebrauch des täglichen Lebens die Erfassung des wahren Sachverhaltes erschwert haben.

Es liege kein Kaufvertrag vor, weil dieser nur Sachen und Rechte zum Gegenstande habe; der Unternehmer des Elektricitätswerkes verpflichtet sich aber weder zur Ueberlassung eines Rechtes, noch einer Sache, denn als solche könne die Elektricität mangels ihrer Körperlichkeit nicht aufgefasst werden. Die Betonung der Eigenthumsfähigkeit der Sache lässt keinen Zweifel obwalten, dass, abgesehen von Rechten nur Körper und nicht etwa andere Güter Gegenstand des Kaufvertrages sein können.

Der Auffassung Meili's (E. T. Z. 1898, pag. 226), welcher die Subsumtion unter die Vertragskategorie der Sachmiete anregt und diese damit erklärt, dass der Stromlieferant dem Abnehmer sein Werk zur Benützung bereit stellen soll, ist entgegenzuhalten, dass eine Ueberlassung des Gebrauches der Maschinen niemals stattfinde. Dem Stromabnehmer stehe keinerlei Befugnis rücksichtlich dieser Sachen zu; der Stromlieferant verfüge hingegen über dieselben nach seinem Belieben und es ist ihm unbenommen, die Generatoren auszutauschen oder das Leitungsnetz zeitweilig an eine Accumulatorenstation anzuschliessen.

Auch der Lehrmeinung, welche den Stromlieferungsvertrag als einen Dienstvertrag (locatio conductio operarum) betrachte, könne nicht zugestimmt werden, da keine persönlichen Dienstleistungen den Vertragsinhalt bilden.

Billigung verdiene nur die juristische Construction des Stromlieferungsvertrages als Werkvertrages. Es handelt sich um ein immaterielles opus. Gegenstand des Geschäftes sei die Herbeiführung eines Erfolges menschlicher Thätigkeit, nämlich die Leistung von elektrischer Stromarbeit. In der Rechtsliteratur sei allgemein anerkannt, dass der mit der Eisenbahnunternehmung geschlossene Transportvertrag nach dieser Rechtsfigur zu entscheiden sei. Es liege kein Grund vor, den Stromlieferungsvertrag anders als den Transportvertrag zu behandeln. Die erheblichen Thatbestandselemente seien vom Standpunkte juristischer Betrachtung gleich.

Unter Vorführung praktischer Fälle zeigt der Vortragende dann, wie die Bestimmung der rechtlichen Natur des Geschäftes von Einfluss auf die Rechtsfolgen sei.

Zum Schlusse deutet Redner an, dass in den verschiedensten Rechtsgebieten die Elektricität interessante Probleme zu Tage gefördert hat. Obwohl die Pflege derselben noch in den Anfängen steht, sei eine literarische Zusammenfassung dieses Gebietes zu einem Elektricitätsrechte, wenn auch nur aus Zweckmässigkeitsgründen, nicht in allzu grosser Ferne. (Lebhafter Beifall.)

Nach Schluss des Vortrages eröffnet der Präsident die Discussion und ertheilt dem als Gast anwesenden Herrn Dr. Schreiber das Wort.

Anknüpfend an die Ausführungen des Vortragenden, dessen gründliche Beherrschung des überreichen Materiales anerkennenswerth ist, bespricht Dr. Schreiber die Gesichtspunkte, die ihn bei seinem vom Vortragenden citirten und in der „Neuen Freien Presse" veröffentlichten Aufsatze geleitet haben.

Im übrigen kann es sich den Strom liefernden Unternehmungen in praxi viel weniger darum handeln, ob die Entnahme von elektrischer Energie Diebstahl oder Betrügerei ist; sie legen vielmehr aus begreiflichen wirthschaftlichen Momenten vor allem einen Werth darauf, dass derartige Deliete strafrechtlich geschützt sind und nicht ungeahndet bleiben. Die bezeichnete juristische Unterscheidung ist aber nichtsdestoweniger deshalb wesentlich, weil leicht Fälle vorkommen können, wo weder sämmtliche Kriterien des einen, noch des anderen Delictes offenkundig sind und es doch beklagenswerth wäre, wenn derartige Vergehungen ausser jeder Strafsanction gestellt blieben.

Digitized by Google

Dies kann weder beabsichtigt sein, noch den Erfordernissen einer gerechten Judicierung entsprechen.

Schon aus diesem Grunde hat eine Corporation, welche sich, wie der Elektrotechnische Verein, die Förderung der elektrotechnischen Industrie zum Ziele gesetzt hat, alles Interesse daran, auch zu derartigen rechtlichen Fragen, die auf das technisch-commercielle Gebiet hinübergreifen, Stellung zu nehmen.

Wie sehr es nothwendig ist, auf diesem Gebiete gegenüber zweifelhaften Interpretirungsbestrebungen volle Klarheit zu schaffen, dies illustrirt Redner an einzelnen besonders drastischen Vorkommnissen aus seiner eigenen beruflichen Erfahrung.

Hat man es doch beispielsweise versucht, der Elektricitätsmessermiete, die ausdrücklich als „Miete", sowohl in den städtischen Concessionsbedingnissen, als auch in den einzelnen Consumentenverträgen gekennzeichnet ist, die rechtliche Eigenschaft eines Mietvertrages abzustreiten, angeblich aus dem Grunde, weil sich die bestimmungsgemässe Benützung der Verbrauchsmesser einer unmittelbaren Gebrauch- und Einflussnahme des Consumenten entzieht, angesichts der Bestimmung, dass der Abnehmer an dieser Einrichtung keinerlei Manipulation vornehmen darf.

Wie berechtigt es ist, dass den Elektricitätsunternehmungen nicht nur strafrechtlich, sondern auch privatrechtlich ein ausreichender Schutz zutheil wird, erweisen zumal die bekannten Verhältnisse, die den Strom liefernden Unternehmungen gewöhnlich einen Vertragszwang unter begrenzter Preisbildung auferlegen und sie überdies rücksichtlich der Einhaltung ihrer Verpflichtungen einer strengen obrigkeitlichen Aufsicht unterwerfen.

Dr. Schreiber verweist auch darauf, wie unerlässlich es ist, auch in gewerberechtlicher Beziehung, speciell was die Erleichterungen für die Aufstellung von Elektromotoren für kleingewerbliche Betriebe anbelangt, eine diese Bestrebungen fördernde Action einzuleiten, besonders in einer Zeit, wo sich sogar die Staatsverwaltung aus eigener Initiative die Schaffung gesetzlicher Bestimmungen zu Gunsten der Gewerbeförderung angelegen sein lässt.

Was auf dem Gebiete des Wasserrechtes, der Expropriation bezw. eines Duldungsgesetzes für elektrische Leitungen noch zu erwirken ist, das haben die Verhandlungen des letzten Wiener Congresses und die verschiedenen vom Elektrotechnischen Verein veranstalteten Enquêten bereits eingehender beleuchtet.

Nicht minder wichtig ist die Regelung des Concessionswesens gegenüber den Bestimmungen der längst veralteten Ministerialverordnung vom 25. März 1883, was gleichfalls ein dankbares Feld für eine nützliche Agitation eröffnet. Zu begrüssen ist es daher, dass die neu gegründete „Genossenschaft der Elektrotechniker", deren leitende Persönlichkeiten ohnehin dem Elektrotechnischen Vereine angehören, dieser Frage gleichfalls die gebührende Aufmerksamkeit zuwendet.

In diesem Sinne dürfte die Behandlung der heute gefallenen Anregungen sich für die Elektrotechnik und die ihrer Ausnützung gewidmeten Industrie mannigfaltig als fruchtbringend erweisen. Wenn daher der so angesehene und dazu berufene Elektrotechnische Verein mit seiner gewichtigen Einflussnahme im Bewusstsein der Tragweite dieser Fragen sich ihrer gedeihlichen Lösung annimmt, dann wird er sich um die Sicherung bedeutsamer Existenzbedingungen des ihm zunächststehenden Wirthschaftsgebietes ein besonderes Verdienst erwerben. (Lebhafter Beifall.)

Ingenieur Emannel Rosenberg weist in einer Polemik über den Rechtsbegriff einer „Sache" darauf hin, dass man in gewissen Fällen sich den Werth einer Sache durch einfache Zustandsänderung verschaffen könne, ohne die Substanz selbst sich anzueignen.

So könne man aus einer fremden Kohlenkiste Kohle nehmen, diese im eigenen Ofen verbrennen, die Rauchgase vom Wasser absorbiren lassen und sowie die rückständige Asche dem rechtmässigen Eigenthümer wieder in die Kohlenkiste zurückstellen. Er werde in der Kohlenkiste all' sein Eigenthum wieder vorfinden, aber thatsächlich habe man der Kohle die werthvollste Eigenschaft durch Veränderung ihres Zustandes genommen.

Redner bemerkt unter Anführung weiterer Beispiele, dass es gewiss besser wäre, wenn ein Gesetz zum Schutze elektrischer Energie geschaffen werden würde und gibt an, wie man etwa trotz der bestehenden Lücke im Gesetze den Diebstahl von Elektricität als solchen qualificiren könne. Wenn man einem Elektricitätswerke, das mit Dampfbetrieb arbeitet, Elektricität abnimmt, so wisse jeder Techniker, dass einer gewissen elektrischen Energie ein gewisses Quantum an verbrauchter Kohle entspreche, dass also ein Diebstahl an elektrischer Energie gleichkomme einem Diebstahle einer äquivalenten Menge Kohle, so dass in diesem Falle das Merkmal des Sach-Diebstahles vorliege; allerdings ein complicirter Diebstahl, wie etwa, wenn Jemand mittelst eines Ventilators und einer Rohrleitung Staubkohle aus einem fremden Kohlenbehälter entnehmen würde.

Nachdem Dr. Langer auf die Ausführungen des Ingenieurs Rosenberg kurz erwidert und sich hierauf Niemand mehr zum Worte meldet, hebt der Vorsitzende hervor, dass es wünschenswerth wäre, wenn der Techniker mit dem Juristen gemeinsam an die Behandlung einer derart wichtigen Frage schreiten würde und dass gerade der Elektrotechnische Verein der beste Boden hiefür sei. Der Vorsitzende hofft, dass der Vortrag den Anfang davon bilden werde und dankt dem Herrn Dr. Langer für die Abhaltung desselben, dem Herrn Dr. Schreiber für die temperamentvolle Darstellung und dem Herrn Ingenieur Rosenberg für die Anführung von Beispielen. (Lebhafter Beifall.)

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 13. d. M. im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club, I. Eschenbachgasse 9, I. Stock, 7 Uhr abends statt.

Discussionsabend.

Die Vereinsleitung.

Schluss der Redaction: 4. December 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maas), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 51. **WIEN, 17. December 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien“ und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.

Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgestellten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekannt gegeben werden.

INHALT:

Bemerkungen über elektrolytischen Ueberzug mit Zink unter Druck. Von Sherard Cowper-Coles 635
Die Telephonautomaten in Kopenhagen 636
Project der Union Elektricitäts-Gesellschaft über die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn 637

Kleine Mittheilungen.

Verschiedenes 639
Ausgeführte und projectirte Anlagen 640
Patentnachrichten 640
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 640
Vereinsnachrichten 642

Bemerkungen über den elektrolytischen Ueberzug mit Zink unter Druck.

Von Sherard **Cowper-Coles.***)

Es wurden eine Reihe von Versuchen gemacht, um festzustellen, ob nicht das Anhaften des elektrolytisch niedergeschlagenen Zinkes auf Eisen und Stahl durch Vornahme der Elektrolyse unter hydraulischem Drucke vermehrt werden könnte. Zu diesem Zwecke wurde ein Druckcylinder construirt, wie ihn die Figuren 1 und 2 zeigen.

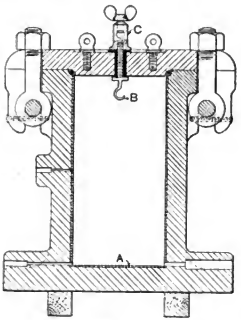


Fig. 1.

Die Bleifütterung *A* wurde in einigen Fällen als Anode, in anderen Fällen war um das zu verzinkende Object, das auf dem Haken *B* aufgehängt war, eine kreisförmige Zinkanode angeordnet; die Verbindung wurde durch die Klemme *C* hergestellt. Die Lösung wurde während der Versuche nicht in Circulation versetzt, der Druck mittelst Handpumpen ausgeführt.

Mehrere Stahlplatten wurden zu diesen Versuchen benützt und darauf Zink bei verschiedenen Stromdichten niedergeschlagen; der Strom variirte per Quadratcentimeter von 0·016 *A* bis 0·081 *A*. Bei grösserer Stromdichte war die Tendenz zur Baumbildung des Niederschlages vorhanden.

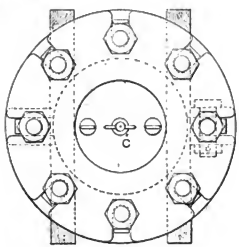


Fig. 2.

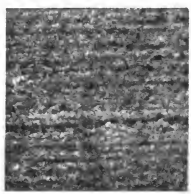


Fig. 3.

In mehreren Fällen wurde ein lautes, knatterndes Geräusch während des elektrolytischen Vorganges wahrgenommen; wurde der Strom unterbrochen, so hörte das Geräusch auf, um sofort zu beginnen, wenn der Strom geschlossen wurde. Der Zinkniederschlag hatte aber dasselbe Aussehen, gleichgiltig ob die Elektrolyse von diesem eigenthümlichen Schallgeräusche begleitet war oder nicht; dieses Geräusch wurde überdies nur wahrgenommen bei Stromdichten von 0·050 *A* per Quadratcentimeter aufwärts.

*) „Electrician“ Nr. 1, 124, pag. 183.

Digitized by Google

Fig. 3. 4 und 5 zeigen die unter einem Drucke von einer Tonne auf den Quadrat-Zoll bei Stromdichten von 0·018, 0·054 und 0·108 *A* per Quadratcentimeter erhaltenen Niederschläge. Der bei 0·054 per Quadratcentimeter erhaltene Zinküberzug war schön und gleichmässig im Korn. Der Elektrolyt enthielt 210 *g* krystallisirtes Zinksulfat pro 1 *kg* Wasser und 0·6 *g* freie Schwefelsäure pro 1 *kg*; eine kleine Quantität Zinkstaub wurde beigemengt, um zu vermeiden, dass die Lösung zu säurehaltig werde. Die Anode war aus Zink.

Fig. 4.

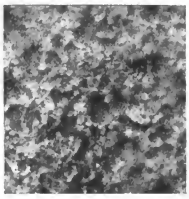


Fig. 5.

Die folgende Tabelle zeigt die wirklichen, im Vergleiche zu den theoretischen Gewichten, die bei einem Drucke von 1 Tonne aus einer neutralen Lösung, die 210 *g* Zinksulfat pro 1 *kg* Wasser enthielt, erhalten wurden.

Nummer des Versuches	Zeit in Minuten	Flächeninhalt der Platte in cm²	Stromdichte Ampère per cm²	Wirkl. Gew. des Niederschlages in Gramm	Theoretisch. Gew. des Niederschl. in Grammen
1	60	113	1·016	3·2	2·80
2	60	84	0·021	1·56	2·80
3	60	65	0·027	0·84	2·80
4	60	48	0·037	0·40	2·80
5	60	232	0·048	4·50	13·64
6	60	186	0·058	4·50	13·44
7	60	155	0·069	6·36	13·44
8	60	155	0·081	5·60	15·16

X. Y. Z.

Die Telephon-Automaten in Kopenhagen. *)

Im December 1898 begann die Automatic Telephone Co. in Kopenhagen mit der Aufstellung automatischer Telephonstationen. Gegenwärtig sind circa 465 Apparate, die mit der Telephoncentrale verbunden sind, in Thätigkeit und diese Zahl wird successive erhöht. Sie sind in der Nähe aller öffentlichen Gebäude und Theater, ferner in Häusern mit vielen Wohnungen aufgestellt. Die nunmehr während eines ganzen Jahres im öffentlichen Verkehre stattgefundene Erprobung hat zu sehr zufriedenstellenden Resultaten geführt und gezeigt, dass diese Apparate sehr gut verwendbar sind

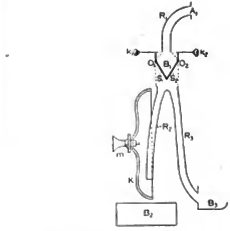


Fig. 1.

Die Erfinder sind Ericsson in Stockholm und Sophus Ritter. Die Hauptvortheile dieses Systems sind:

1. Die Centrale kann nur nach Einwurf einer Münze aufgerufen werden.

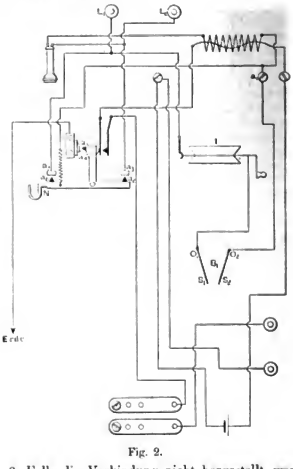


Fig. 2.

2. Falls die Verbindung nicht hergestellt werden kann, gibt ein Druck auf einen Knopf die Münze zurück.

*) „Electrician" Nr. 1, 124, pag. 181.

Digitized by Google

3. Das Ablauten entfällt, da dies automatisch geschieht, durch Wiederanhängen des Hörers auf den Haken.

4. Es sind noch Sondereinrichtungen vorhanden, um gegen Einwurf von Münzen Telegramme an die Telephoncentrale zu übermitteln.

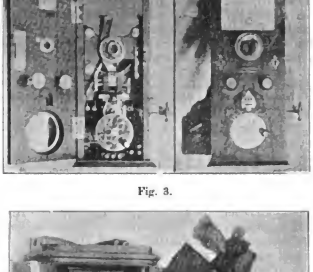


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1 zeigt Anordnungen für den Münzeinwurf. Bei A_1 wird die Münze eingeworfen, passirt die Röhre R_1 und kommt hierauf in den Münzenbehälter B_1; S_1 und S_2 sind zwei Gabeln, die voneinander isolirt und bei O_1 und O_2 gelagert sind. Bleibt eine Münze in B_1, so stellt sie eine metallische Verbindung zwischen S_1 und S_2 her und schaltet über Magnetinductor J (siehe Fig. 2) die Telephoncentrale an; die letztere kann nun aufgeläutet werden.

Nach Bekanntgabe der Nummer theilt der Beamte mit, ob die verlangte Nummer frei oder besetzt ist. Im ersten Falle drückt der Rufende auf den Knopf k_1 und die Münze fällt durch die Röhre R_2, schlägt an die Glocke K und fällt nach B_2. Der Beamte in der Centrale hört den Schall und stellt dann die Verbindung her. Im zweiten Falle, wenn die Nummer besetzt ist, wird der Knopf k_2 gedrückt; die Münze fällt dann durch die Röhre R_3 in den Münzenbehälter B_3, der ausserhalb des Apparates angebracht ist.

Die Schaltungsanordnung zeigt Fig. 2. Wenn nicht in Benützung, hängt der Hörer auf dem Haken N und macht Contact zwischen a_3 und a_4. Der eine Pol des Magnetinductors J ist direct mit dem Drahte L_1 verbunden, während der andere Draht bei S_1 und S_2 unterbrochen ist. Fällt eine Münze hinein, so wird der Stromkreis durch den Magnetinductor über O_1 S_1, die Münze, O_2 S_2 a_1 N a_3 a_5 und die Linie L_2 geschlossen; die Centrale kann aufgerufen werden. Nimmt man den Hörer ab so wird der Stromkreis zwischen a_3 und a_5 unterbrochen und Contact zwischen a_6 und a_7 hergestellt; die übrigen Schaltungen sind die gewöhnlichen.

Wird der Hörer wieder aufgehängt, so wird die Linie L_2 über a_4 und a_5 an Erde geschaltet und das Ablautesignal wird automatisch an die Centrale gegeben.

Telegramme können telephonisch dem Beamten am Schalter mitgetheilt werden. Dieser gibt den zu zahlenden Betrag an. Die Münzen werden dann durch zwei Schlitze an der rechten Ecke des Instrumentes eingeworfen, schlagen auf ihrem Wege gegen Glocken, wodurch dem Beamten es möglich ist, die erfolgte Einzahlung zu controliren.

Die Apparate sind in eichernen Gehäusen untergebracht und tragen auf der Aussenseite die Instructionen für den Gebrauch.

Fig. 3 und 4 zeigen die Aussen- und Innenansicht des Apparates. *X. Y. Z.*

Project der Union Elektricitäts-Gesellschaft über die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadt- und Ringbahn.

Die Berliner Stadtbahn ist mit ihren vorhandenen Betriebsmitteln heute nicht mehr imstande, den seit der Betriebseröffnung am 7. Februar 1882 so erheblich gewachsenen Anforderungen gerecht zu werden. Der Verkehr auf der Stadtbahn hat vom Jahre 1884 bis zum Jahre 1897 im Durchschnitte um mehr als 13% pro Jahr zugenommen. Diese Zahlen fordern unabweisbar eine Steigerung der Leistung der Stadtbahn. Das vorliegende Project sucht diese Aufgabe unter möglichst geringer Aenderung an den bestehenden Baulichkeiten einschliesslich des Bahnkörpers durch Einführung des elektrischen Betriebes an Stelle des Dampfbetriebes zu lösen.

Während jetzt die Züge normal aus neun zweiachsigen Personenwagen und einer Dampflocomotive bestehen, sollen sie nach dem Projecte künftig aus acht vierachsigen Motorenwagen zusammengesetzt werden, deren Fassungsvermögen je um 80% grösser ist als das der vorhandenen Personenwagen. Es ist selbstverständlich bei diesem Betriebssystem möglich, die Zugsgarnitur aus mehr als acht Wagen zusammenzusetzen; diese Zahl wurde nur mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Bahnhöfe gewählt.

Der erheblich geringere Zeitaufwand der elektrischen Züge für das Anfahren, sowie die Zulässigkeit einer grösseren Maximalgeschwindigkeit haben zur Folge, dass die einzelnen Streckenabschnitte zwischen den Blockstationen schneller durchfahren werden, mithin die Zeitfolge der Züge gegenüber der heutigen bei derselben Zahl von Blockstationen von drei auf zwei Minuten gekürzt werden kann.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit wird es gelingen, bei dem vorgeschlagenen Betriebe ein elektrisches Sicherungssystem einzuführen, welches selbstthätig und durchaus zuverlässig verhindert, dass der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zügen ein festgesetztes Minimalmass unterschreitet. In diesem Falle

Digitized by Google

könnte man die Zeitfolge der Züge noch weiter verkürzen und so die Mehrleistung gegenüber dem heutigen Betriebe etwa auf das Vierfache steigern. Aus diesen Eigenschaften des vorgeschlagenen Betriebes ergibt sich die Möglichkeit, auf lange Zeit hinaus mit den Ansprüchen des stetig wachsenden Verkehres gleichen Schritt zu halten, ohne dafür nennenswerthe Nachtheile in Kauf nehmen zu müssen. Das ist der springende Punkt des Projectes, gegen welchen die Frage der vorläufigen Anlagekosten zurücktritt.

Elektricität ist dem Dampf zum Betriebe von Bahnen in jedem Falle in Bezug auf Unannehmlichkeiten für die Fahrgäste und die Umgebung der Bahn überlegen. Das ergibt sich vor allem aus dem Fortfall des Rauches, der besseren Beleuchtung und der Verminderung des Geräusches. Von grösserer Wichtigkeit ist jedoch ein Vergleich der beiden Betriebsarten miteinander in Bezug auf ihre Fähigkeit, den Verkehr zu vermitteln. Dieser Vergleich fällt bei weitem zu Gunsten der Elektricität aus. Das erhellt aus nachstehender Betrachtung. Ein stillstehender Zug nimmt umso schneller eine erwünschte Fahrgeschwindigkeit an, je grösser die Kraft ist, welchen denselben in Bewegung setzt. Diese Kraft wird bei dem Dampfzug durch die Locomotive geleistet; sie beträgt bei der Stadtbahn in den ersten Secunden einer Fahrt etwa 4400 *kg*, sinkt jedoch bald unter diesen Betrag, bleibt aber immerhin so gross, dass sie eine Beschleunigung von 0·15 *m* per Secunde erzeugt, bis die Fahrgeschwindigkeit 12 *m* pro Secunde erreicht hat. Bis zu diesem Zeitpunkte vergehen 80 Secunden und der bis dahin zurückgelegte Weg ist rund 500 *m*.

Die in Vorschlag gebrachten elektrischen Züge werden durch erheblich stärkere Kräfte angetrieben. Jeder einzelne Wagen ist mit zwei Elektromotoren ausgerüstet, die zusammen 350 *PS* leisten können. Ein aus acht solchen Wagen bestehender Zug verfügt demnach über eine Gesammtleistung von 2800 *PS*, wogegen die Stadtbahnlocomotiven nur 400 *PS* abgeben können. Für das Project wurden die Verhältnisse so bemessen, dass die Fahrgeschwindigkeit vom Stillstand bis zu einer Geschwindigkeit von 12 *m* pro Secunde in jeder Secunde um 0·455 *m* zunimmt. Der Zug wird in 25·4 Secunden die Fahrgeschwindigkeit von 12 *m* pro Secunde erreichen und in diesem Augenblicke 160 *m* zurückgelegt haben. In den darauffolgenden 53·6 Secunden wird er, falls die Geschwindigkeit nicht mehr gesteigert wird, um 643 *m* weiter fahren, so dass der Zug nach Ablauf von 80 Secunden 803 *m* zurückgelegt haben und dem Dampfzug um 303 *m* vorauseeilt sein wird, obgleich die grösste Fahrgeschwindigkeit für beide Zugarten die gleiche ist.

Die werthvolle Eigenschaft der elektrischen Züge, sehr schnell in Gang zu kommen, ist in dem Projecte aber nicht allein zu einer Erhöhung der mittleren Fahrgeschwindigkeit, sondern auch zu einer Verminderung des Energieverbrauches ausgenützt worden.

Der Dampfzug hat in der Regel erst unmittelbar vor der Haltestelle seine grösste Fahrgeschwindigkeit erreicht; beim Anhalten wird diese in ihm aufgespeicherte, lebendige Kraft unter Verschleiss der Radsätze und Bremsklötze nutzlos vernichtet. Der elektrische Zug eilt nach der Abfahrt dem Dampfzug um ein grosses Stück voraus. Stellt man nach einer gewissen Zeit den Strom ab, so wird die Fahrgeschwindigkeit des Zuges allmählich abnehmen. Es ist aber klar, dass der elektrische Zug von dem einmal erlangten Vorsprung nichts einbüsst, wenn man den Zeitpunkt für die Stromunterbrechung so wählt, dass der Zug beim Einlaufen in die Haltestelle dieselbe Fahrgeschwindigkeit hat, wie der Dampfzug. In diesem Falle würden die Bremsverluste, bezogen auf die Tonne Zuggewicht, für beide Züge denselben Werth haben. Verzichtet man dagegen auf einen gewissen Theil des Vorsprunges, so wird der Bremsverlust des elektrischen Zuges kleiner ausfallen als der des Dampfzuges. Diese Umstände finden in dem vorliegenden Projecte darin ihren Ausdruck, dass die mittlere Fahrgeschwindigkeit — unter Beibehaltung der fahrplanmässigen Aufenthalte — um rund 20% vermehrt, die Bremsverluste um rund 20% vermindert werden.

Beim Dampfbetriebe besteht jeder Zug aus mehreren Wagen, welche die Nutzlast aufnehmen und aus einer Locomotive, die nicht nur die Kraftmaschine zum Ziehen des Zuges, sondern ausserdem eine vollständige Dampferzeugungsanlage mit Zubehör, sowie gewisse Vorräthe an Kohle und Wasser als todtes Gewicht trägt und fortbewegt. Bei dem hier projectirten elektrischen Betriebe besteht dagegen jeder Zug nur aus Fahrzeugen zur Aufnahme der Nutzlast. Die Elektromotoren sind auf einigen der ohnehin vorhandenen Laufachsen des Zuges angeordnet und die Krafterzeugungsanlage wird ausserhalb des Zuges an geeigneter Stelle in der Nähe der Bahn angebracht. Die Energie wird den Zügen von diesen Centralstationen durch eine elektrische Leitungsanlage vermittelst Schleifcontacten zugeführt. Die Energie lässt sich naturgemäss in einer gemeinschaftlichen grossen Kraftstation ökonomischer erzeugen, als durch die gedrängten Dampfanlagen der Locomotiven; hiezu kommt noch, dass durch die Verwendung stationärer elektrischer Pufferbatterien eine nahezu gleichmässige Belastung der ohnehin schon rationell arbeitenden grossen Dampfmaschinen und damit eine weitgehende Ausnützung der Kohle und Verringerung des Bedienungspersonals zu erwarten ist. Allerdings geht ein Theil der in der Centrale erzeugten Energie durch die Leitung und Umformung in Triebkraft vermittelst der Elektromotoren verloren; dieser Verlust ist jedoch infolge des hohen Nutzeffectes der elektrischen Anlage erheblich kleiner, als der durch Centralisirung erzielte Gewinn.

Die elektrische Energie für die gesammte Bahnanlage wird in zwei grossen Kraftstationen in Form von Gleichstrom im Dreileitersystem bei 600 *V* Spannung auf jeder Seite erzeugt und den lediglich aus vierachsigen Motorwagen zusammengesetzten Zügen durch vier einzelne, neben jedem Geleise angebrachte Leitungsschienen vermittelst Gleitschuhen zugeführt. Die Verwendung von Gleichstrom gestattet die Vermittlung von Accumulatoren zum Auffangen der Stromstösse; diese sind nicht gering, wenn man bedenkt, dass ein Zug, welcher aus acht Motorwagen besteht, während der Beschleunigungsperiode eine Stromstärke von etwa 4000 *A* bei 600 *V* erfordert.

Jede der beiden Kraftstationen erhält vorläufig zehn Nebenschluss-Gleichstrom-Dynamos für eine Normalleistung von je 750 *KW*, von denen je zwei in directer Kuppelung durch eine Dreifach-Expansionsmaschine bester Construction mit einer Normalleistung von 2000 und einer Maximalleistung von 2500 *PS* angetrieben werden. Die Kapazität der Batterie ist so bemessen: dass sie drei Stunden lang ebenso viel zu leisten vermögen, wie die beiden Stationen zusammen.

Digitized by Google

Die Stromzuführungsanlage besteht der Hauptsache nach aus Traghölzern mit den darauf befestigten Isolatoren, die die Leitungsschienen tragen. Zum Schutze gegen zufällige Berührung ist über den Leitungsschienen ein Holzschutzdach angeordnet, welches gleichzeitig zum Ablaufen von Regenwasser dient und die Contactschienen trocken hält. Auf gerader Strecke beträgt die Entfernung von Isolator zu Isolator 3 *m*, so dass auf jede normale Schienenlänge drei Isolatoren kommen. Die Leitungsschienen liegen beide nach der Mitte des Doppelgeleises zu. In den Weichen dagegen und auf den Bahnhöfen, woselbst die Perrons zum Einsteigen die Anbringung der Leitungsanlage unthunlich erscheinen lassen, soll dieselbe auf die Aussenseite verlegt werden. In Weichen muss die Leitungsschiene, deren zur Stromentnahme dienende Schleiffläche vortheilhafter vertical ist, auf eine Länge von ungünstigsten Falles 32·85 *m* unterbrochen werden, jedoch wird diese Unterbrechung im Betriebe keinerlei Schwierigkeiten verursachen, weil jeder Motorwagen an seinem vorderen und hinteren Ende eine Stromabnahme-Vorrichtung enthält und er somit für sich allein schon eine Strecke von 14·93 *m* überbrückt.

Die Dimension der Leitung ist derart gewählt worden, dass bei dem vorgesehenen Maximalbetriebe auf jeder Seite des Dreileitersystems ein äusserster Spannungsabfall von 50 *V*, d. h. ein mittlerer von etwa 25 *V* stattfindet.

Jede der 38 Unterstationen erhält eine Batterie von 550 Zellen mit einer Capacität von 800 Ampère-Stunden bei einstündiger Entladung, ausserdem ein Zusatzdynamo nebst Motor zum Nachladen der Batterie während der Nacht. Da die Batterien vermöge ihrer Pufferwirkungen lediglich die Stromstösse beim Anfahren der Züge auf sich nehmen, dagegen unter normalen Umständen niemals für längere Zeit die Kraftstationen unterstützen sollen, steht immer nahezu die volle Capacität der Batterien als Reserve bei Störungen der Kraftstationen zur Verfügung.

Die elektrische Ausrüstung der vierachsigen Motorwagen besteht aus zwei Stück 175pferdigen Elektromotoren; der Controller wird unter dem Wagenkasten angebracht. Die Einstellung sämmtlicher Controller wird von dem am ersten Wagen befindlichen Zugführer bewirkt, jedoch nicht unmittelbar, sondern mittelst eines kleinen Hilfsmotors. Schaltet der Führer auf „Fahrt", so beginnt der Hilfsmotor in jedem Wagen sofort seine Thätigkeit und dreht die Controllerwalze sprungweise bis in ihre Endstellung, in welcher sie solange verbleibt, bis der Schalthebel auf „Aus" geschaltet wird. Die Controllerwalze schnellt dann in die Nulllage zurück und unterbricht den Hauptstrom. Wird der Schalthebel auf „Bremse" eingestellt, dann werden die Hauptmotoren in Generatoren verwandelt. Diese hier beschriebene Einrichtung hat den grossen Vortheil, die Beschleunigung des Zuges während der Anfahrperiode in vollkommene Unabhängigkeit von der Thätigkeit des Motorwagenführers zu bringen um es demselben unmöglich zu machen, durch zu schnelles Einschalten die Motoren übermässig zu beanspruchen, oder durch den entgegengesetzten Fehler grosse Verluste in den Vorschaltwiderständen zu veranlassen. Nur dann lässt sich mit grösserer Beschleunigung stossfrei arbeiten, wenn man sicher ist, dass dem Zuge stets dieselbe Beschleunigung ertheilt wird, was bei dem automatischen Controller der Fall ist. Das vorgeschlagene Regulirungssystem erhält dadurch seinen ganz besonderen Werth, dass die Wagen nur durch vier dünne Leitungen für den Hilfsmotor mit einander in Verbindung gebracht werden.

Im praktischen Betriebe ist das vorgeschlagene System, die Züge lediglich aus Motorwagen zusammenzusetzen und sämmtliche Motoren von dem Kopfe der Züge aus zu reguliren, seit 1897, bezw. 1898 bei der South Side Elevated Railroad on Chicago mit 150 Motorwagen eingeführt. Das Verhältnis der Ausgaben zu den Einnahmen ist dort nach Einführung des elektrischen an Stelle des Dampfbetriebes von 73·6 auf 43·4% gesunken.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Drahtlose Telegraphie. Auf Anregung des Vorsitzenden des Deutschen Nautischen Vereins, Sartori, sind von Kiel aus seitens der Firma Siemens & Halske Versuche mit der drahtlosen Telegraphie gemacht worden. Nach dem „Berl. B.C." berichtet Herr Sartori über die Ergebnisse dieser Versuche Folgendes:

Die Versuche haben stattgefunden zwischen dem nach Korsör fahrenden Postdampfer „Prinz Sigismund", welcher von der Firma Sartori & Berger für diesen Zweck zur Verfügung gestellt war und einer in Laboe am Eingange des Kieler Hafens errichteten Landstation. Die Einrichtungen auf dem Dampfer waren die folgenden: Am Bug des Schiffes war ein 4 *mm* starker Bronzedraht angebracht, der vermittelst isolirender Blöcke über die Masten zum hinteren Theil des Schiffes an einem Isolator geführt wurde. Ungefähr in der Mitte der Länge dieses Drahtes war zwischen den Masten ein 14 *m* langes, 1 *m* breites Netz aus 5 *cm* grossen Maschen bestehend, zu einem Cylinder aufgerollt und isolirt aufgehängt. Die Apparate waren in einem Verschlag oben auf der Cajüte angeordnet, während der zugehörige Unterbrecher an Schnüren hängend, in einer Cabine untergebracht war. In Laboe wurde zum Zwecke der Versuche ein Mast aufgerichtet von 30 *m* Höhe. Die Apparate hatten in dem Zimmer eines nebenstehenden Hauses Aufnahme gefunden, die Erdleitung war direct nach dem Wasser geführt. Für die Versuche wurde auf dem Dampfer keinerlei Rücksicht genommen, so dass auch in den Stahlwanten keine Aenderungen, keine Isolatoren oder Sonstiges angebracht wurde. Die anscheinend ausgedehnten Entfernungen sind nur annähernd richtig, da sie sich blos nach der Fahrzeit der Schiffer berechnen liessen.

Am ersten Tage der Versuche wurden Zeichen empfangen auf ca. 30 *km* Entfernung, das Schiff war Geber der Zeichen, die Station in Laboe Empfänger. Beim Ausrücksein wenniger Theile blieben die Zeichen zuweilen aus, auf 20 *km* kamen sie aber sicher an. An verschiedenen Tagen waren auch die Entfernungen verschieden; im Maximum wurden 45 *km* erreicht, wobei das Schiff Empfänger war und die Station in Laboe der Geber. Die geringsten Entfernungen waren 20 *km*, als Mittel sind ca. 30 *km* festgestellt worden. Die grösste zuverlässigste Entfernung wurde dann erreicht, wenn der Geber am Lande und der Empfänger auf dem Schiffe war. Die beste Wirkung wurde bei der mittleren Entfernung von 30 *km* erreicht, da dann die Apparate gut und exact arbeiteten. Witterungsverhältnisse halten im allgemeinen keinen Einfluss auf die Zeichen, die Apparate arbeiteten gleich gut bei Regen wie bei Sonnenschein. Dagegen hat der Rauch des Schiffes gelegentlich einen allerdings indirecten schädlichen Einfluss gezeigt, indem er die Isolatoren schwärzte und sie leitend machte; dies wurde dann durch Abreiben mit Oel verhütet. Bemerkenswerth war noch, dass auf dem Schiffe die Stahlwanten die Wirkung insoweit beeinträchtigten, als in ihnen durch das Gebernetz eine Inductionswirkung hervorgerufen wird, wörunter die Wirkung der Funken leidet. Der Inductor gab offen 30 *cm* Funken mit den nöthigen Verbindungen, an der Funkenstrecke dagegen nur 2 *cm*, während unter normalen Verhältnissen die Funken wenigstens 10 *cm* lang sein müssen. Im Allgemeinen haben die Versuche vollauf bewiesen, dass telegraphische Verbindungen mit der drahtlosen Telegraphie selbst unter diesen ungünstigen Verhältnissen auf gewisse Entfernungen mit Sicherheit zu unterhalten sind, sowohl von Schiff zu Schiff, als von Land zu Land und umgekehrt. Bei grösseren Entfernungen von über 30 *km* werden die Verhältnisse schwieriger, wenn auf dem Schiffe keinerlei Aenderungen oder sonstige Anordnungen vorgenommen werden, wie es bei diesen Versuchen der Fall war. Unter den vorhandenen Verhältnissen wirkte zum Theil die Luftelectricität recht störend.

Digitized by Google

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Krakau. (Elektrische Kleinbahn.) Die k. k. Statthalterei in Lemberg hat hinsichtlich des von Dr. Johann Berger in Wien vorgelegten Projectes, betreffend die Umwandlung der bestehenden Pferdebahnlinien Bahnhof—Most Podgórski und Rynek główny—Lobzower Mauthschranken in Krakau für den elektrischen Betrieb, die Stationscommission und politische Begehung auf den 14. d. M. und bezüglich des Neubaues der Linie Rynek główny—Zwierzyniecka die Tracenrevision, eventuell Stationscommission und politische Begehung auf den 15. d. M. anberaumt.

b) Ungarn.

Budapest. (Elektrische Verbindungsbahn Petőfiplatz (beziehungsweise Schwurplatz)—Akademie [Donauufer bahn] in Budapest). Am 30. November l. J. fand die in Nr. 48 unseres Blattes angezeigte Conferenz im ungarischen Handelsministerium über die Bedingungen des Baues der projectirten elektrischen Verbindungsbahn Petőfiplatz—Akademie, beziehungsweise Schwurplatz—Akademie (Donauufer bahn) in Budapest statt. In der Conferenz, welcher in Anbetracht der hohen Wichtigkeit des Projectes, der ungarische Handelsminister persönlich präsidirte, wurden folgende Bedingungen festgesetzt: Die projectirte Bahnlinie wird vom Schwurplatze bis zum Franz Josef-Platze auf einem Viaducte, von hier bis zum Akademie-Gebäude entlang der angelegten Parke im Strassenniveau geführt werden und kommt die Höhe der Schienenoberkante auf dem Viaducte 8·5 m über dem Nullpunkt der Donau zu liegen. Hinsichtlich der Tracenführung wurde ferner einvernehmlich sämmtlicher interessirten Behörden bestimmt, dass die Linie beim gegenüber dem Lloydgebäude liegenden Parke 3·5 m, bei dem gegenüber dem Koburg- und dem Nákópalaste liegenden Parke aber 1·75 m weit von den Randsteinen des Trottoirs entfernt geführt werden soll. Die nächst dem Akademie-Gebäude befindliche Rampenanlage wird umgebaut werden. Die innere Höhe des Viaductes wird 2·1 m und die Breite der vom Corso auf den untern Quai führenden Stiegen hingegen 1·7 m betragen. Die ganze Linie, auf welcher fünf Haltestellen errichtet werden, wird doppelgeleisig gebaut werden und ist die kleinste Entfernung der Säulen des Viaductes von einander mit 5 m bestimmt. *M.*

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath,

WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe.

Deutsche Patentanmeldungen.*)

21. Mit Metall- oder Metalloidsalzen versetzte Elektroden für Bogenlampen. — Firma Hugo Bremer, Neheim a. d. Ruhr. 17./3. 1899.

„ Regelungsvorrichtung für Bogenlampen mit horizontalen Kohlen. — Jean Bonillet, Seine, Frankr. 7./6. 1899.

„ Verfahren zur Herstellung von Nuthenankern. — James Burke, Berlin. 24./6. 1899.

„ Elektrische Grubenlampe. — Joh. Glasmachers, Essen a. d. Ruhr und C. Müller, Herten in Westf. 23./5. 1899.

„ Elektromagnetischer Schalter mit selbsthätiger Unterbrechung nach bestimmter Zeit. — Paul Hoffmann, Charlottenburg. 6./6. 1898.

„ Glühkörper für elektrische Glühlampen. — Dr. Paul Mersch und Eugene Maret, Colombes, Seine. 19./6. 1898.

„ Verfahren zur Erzeugung von elektrischem Licht nach Patent 104,872. — Dr. Walther Nernst, Göttingen. 18./6. 1898.

„ Elektrolytischer Stromunterbrecher. — Otto Siedentopf, Berlin. 12./8. 1899.

36. Elektrische Heizvorrichtung aus Kunststeinmasse zur regelbaren Erwärmung eines Metallkörpers von innen nach aussen. — Josef Franz Bachmann, Adolf Vogt, Carl Camille Weiner, Dr. Josef Kirchner, Albert König und Alexander Jörg, Wien. 3./10. 1898.

20. Einrichtung zum Abfangen vagabondirender Erdströme bei elektrischen Strassenbahnbetrieb. — Walther Cramer, Hagen i. W. 17./10. 1898.

Classe.

21. Typendrucktelegraph. — International Telescriptor Syndicate, Ltd. London. 8./10. 1898.

„ Magnetelektrische Zündvorrichtung für Explosionsmotoren und dergleichen. — Benjamin Mc Inerney, Omaha, Nebraska, V. St. A. 6./7. 1899.

„ Schutzhülle für ausserhalb des Batteriegefässes regenerirte und mit dem Elektrolyten getränkte Elektroden. — Hermann Schloss, Berlin. 10./8. 1899.

„ Stromunterbrecher mit flüssigem Leiter. — Nikola Tesla, New-York. 18./6. 1898.

„ Verfahren zur Herstellung von zwei gegen einander in der Phase verschobenen Wechselstromspannungen. — Wilhelm Uhde, Dresden-A. 27./5. 1899.

„ Elektricitätsmesser mit Flüssigkeitsdämpfung. — Edward Weston, Newark. 21./3. 1898.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Helios Elektricitäts-Actien-Gesellschaft in Köln. Aus dem Geschäftsberichte pro 1898/99 entnehmen wir: In der letztjährigen Generalversammlung wurde die Erhöhung des Actiencapitals auf 10,000.000 Mk. durch Ausgabe von nom. 2,000.000 Mk. von 1. Jänner 1899 an dividendenberechtigter Actien beschlossen. Das erzielte Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres gestattet, nach verhältnismässig grösseren Abschreibungen wie im Vorjahre, auf das vergrösserte Actiencapital dieselbe Dividende wie im Vorjahre zu bringen und gleichzeitig den Vortrag auf neue Rechnung gegenüber dem Vorjahre wesentlich zu erhöhen. Durch Beschluss der Generalversammlung vom 8. Juni d. J. fand eine weitere Erhöhung des Grundcapitals der Gesellschaft auf 16,000.000 Mk. statt. Die neu ausgegebenen Actien dienten zur Erfüllung des Vertrages, welcher behufs Uebernahme der Activa und Passiva der Bank für elektrische Industrie in Berlin abgeschlossen wurde. Die Uebernahme ist im Berichtsjahre erfolgt. Mit den Activen der Bank für elektrische Industrie hat die Helios E.-A.-G. u. a. die Gesammtheit der Actien der Elektricitäts-Gesellschaft Felix Singer & Co. in Berlin übernommen. Der Sitz der E.-G. Felix Singer & Co., welche sich vertraglich den mehrjährigen Alleinverkauf der Erzeugnisse der Amerikanischen E.-G. Walker & Co. für elektrische Beleuchtungseinrichtungen jeder Art und Grösse für das continentale Europa ausser Frankreich und Russland gesichert hat, wird nach Köln verlegt und wird sich die Firma künftighin vornehmlich dem Vertriebe dieser Fabrikate zu widmen haben. Im Berichtsjahre wurden neu eingerichtet die Zweigbureaus bezw. Agenturen in Dortmund, Amsterdam und Genua. Inzwischen sind weitere Zweigstellen und Agenturen in Hannover, Neapel, London sowie in Köln selbst gegründet worden. Mit der früheren Bayerischen Elektricitäts-Gesellschaft vorm. Johann Weiss in Landshut i. B., welche im Januar dieses Jahres in eine Actiengesellschaft unter der Firma „Bayerische Elektricitäts-Gesellschaft Helios" mit einem Grundcapital von 2,000.000 Mk. umgewandelt worden ist, wurde ein Abkommen dahin getroffen, dass dieser Gesellschaft Bayern und Württemberg als ausschliessliches und alleiniges Lieferungsgebiet überlassen wurde, wogegen die Gesellschaft sich verpflichtete, alle von ihr benöthigten Maschinen und Apparate, soweit sie solche nicht in ihrer Landshuter Fabrik herstellt, aus der Fabrik von „Helios" zu beziehen. Die im letzten Geschäftsbericht erwähnten Licht- und Kraftanlagen in Kandern, Zell, Ballenstedt, Bergen auf Rügen, Zoppot, Kleinkahl und Landau, sowie die Bahn- und Lichtanlage in Landsberg a. d. W., sind im abgelaufenen Geschäftsjahre fertiggestellt worden. Desgleichen ist der Ausbau der Centrale Petersburg in den ursprünglich geplanten Umfange im Juni d. J. vollendet gewesen und von der Stadtverwaltung die vertragsgemässe Ausführung bestätigt worden. Die Anschlüsse nehmen so guten Fortgang, dass die Betriebsanlage voraussichtlich in kurzem voll ausgenutzt sein wird. Von grösseren Anlagen waren am Schlusse des Berichtsjahres in Ausführung begriffen bezw. sind inzwischen nach die nachfolgenden in Angriff genommen oder zur Ausführung vorbereitet worden: Die Erweiterungen der Elektricitätswerke der Städte Köln und Rosenheim, die Licht- und Kraftcentrale in Neubreisach sowie die zunächst für eigene Rechnung auszuführenden Werke am Weissen Hirsch bei Dresden, in Konitz, in Zossen und die Ueberlandcentrale in Krottorf bei Halberstadt; ferner von Bahnanlagen: die elektrische Kleinbahn Altona-Blankenese, die Elektrisirung und Erweiterung

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

der Strassenbahnen in Fiume, Temesvar und Rostow, die Anlage der elektrischen Oberleitung für eine Strecke der Chemins de fer vicinaux bei Lüttich, die Vollendung der Licht- und Bahnanlage in Thorn, sowie zunächst für eigene Rechnung die Strassenbahnen in Brailla und Spezia und die Licht- und Bahnanlagen in Stralsund und Catania. Die Inbetriebnahme der elektrischen Bahn in Landsberg a. d. W. und Altona-Blankenese, welche inzwischen erfolgt ist, ebenso die elektrisch betriebene Bahnstrecke vom Bahnhofe nach der Ausstellung in Como haben einen erfreulichen technischen Erfolg gebracht. Die Generalunkosten sind im abgelaufenen Geschäftsjahre infolge umfänglicheren Geschäftsganges um rund 270.000 Mk. gestiegen. Die Abschreibungen belaufen sich für das abgelaufene Geschäftsjahr auf 515.566 Mk. gegen 324.103 Mk. im Jahre 1897/98. Der Umsatz des Berichtsjahres übersteigt denjenigen des Vorjahres erheblich. Der diesjährige nach Abzug der Generalunkosten und Abschreibungen verbleibende Reingewinn von 1,592.096 Mk. soll in folgender Weise zur Vertheilung gebracht werden: 11% Dividende auf 8,000.000 Mk. für ein ganzes Jahr und auf 2,000.000 Mk. für ein halbes Jahr 990.000 Mk., Zuweisung zum Dispositionsfonds 100.000 Mk., vertragliche und statutarische Gewinnantheile 211.597 Mk., Belohnungen an Beamte 30.000 Mk., Zuweisung zum Unterstützungsfonds für Beamte und Arbeiter 40.000 Mk., Vortrag auf neue Rechnung 220.499 Mk.

Actien-Gesellschaft für Elektricitätsanlagen in Köln. Zu Beginn des Berichtsjahres wurde auf die Actien Serie II die restliche Einzahlung von 75% mit 3,000.000 Mk. geleistet, so dass für das Berichtsjahr das dividendenberechtigte Grundcapital 10,000.000 Mk. betrug. Der Reingewinn stellt sich dem Geschäftsbericht zufolge nach Ueberweisung zum Amortisations- und Erneuerungsfonds mit 838.151 Mk. auf 1,504.384 Mk. (i. V. 657.112 Mk.), wozu noch 84.381 Mk. Vortrag treten. Derselbe gestattet die Vertheilung einer Dividende von 6%, wie im Vorjahre, auf das erhöhte Capital 600.000 Mk. (i. V. 420.000 Mk.) Dem Reservefonds wurden 35.575 Mk. (i. V. 27.885 Mk.) überwiesen. Tantiemen erfordern 97.593 Mk. (i. V. 44.998 Mk.), Vortrag verbleiben 132.867 Mk. (i. V. 84.381 Mk.). Im laufenden Geschäftsjahre sind am 1. Juli d. J. die restlichen 75% auf die Actien Serie C eingezahlt, ferner ist die Einzahlung der restlichen 70% auf die Actien Serie D für den 1. Jänner 1900 beschlossen worden, so dass im laufenden Geschäftsjahr das Grundcapital mit 13,000.000 Mk. für ein ganzes Jahr und mit 3,000.000 Mark für ein halbes Jahr dividendenberechtigt sein wird. Auch das abgelaufene zweite Geschäftsjahr der Gesellschaft war der Natur der Sache nach im überwiegenden Verhältnis ein Jahr der Vorbereitung, da die Gesellschaft ihre Hauptaufgabe weniger darin erblicken zu sollen glaubt, vorhandene und jedem zugängliche Erwerbsobjecte zu erwerben und zu verwerthen, als vielmehr an der Schaffung neuer Werthe theilzunehmen. An Gelegenheit hiezu mangelt es zur Zeit nicht und liegt speciell auf dem Gebiete der Concessions-Geschäfte ein reichliches Angebot vor. An der Durchführung der von der Generalversammlung der Actien-Gesellschaft Helios im November 1898 beschlossenen Capitalserhöhung durch Ausgabe von nom. 2,000.000 Mk. Actien, sowie der beschlossenen Ausgabe von nom. 3,000.000 Mk. Schuldverschreibungen hat sich die Gesellschaft betheiligt. Der Bestand an Actien der Elektra Maatschappij voor elektrische Belangen te Amsterdam hat gegen das Vorjahr eine Aenderung nicht erfahren. Für das Kalenderjahr 1898 hat die Gesellschaft eine Dividende von 6½% vertheilt gegen 6% im Vorjahre. Im laufenden Geschäftsjahre 1899 ist hinsichtlich der Anschlüsse und der Stromeinnahme ein andauernd regelmässiger Fortschritt zu constatiren, so dass für das Unternehmen eine weitere günstige Entwicklung zu erwarten steht, die in dem laufenden Geschäftsjahre in einer weiter erhöhten Dividende ihren Ausdruck finden dürfte. Ueber die Lichtcentrale in St. Petersburg, welche die Actien-Gesellschaft Helios für ein zur Durchführung dieses Geschäftes unter der Mitwirkung der Gesellschaft gebildetes Syndicat gebaut hat, ist mitzutheilen, dass die Anlage, wie ursprünglich geplant, mit einer Leistungsfähigkeit von ca. 8000 *PS* (vertragsgemäss ist eine regelmässige Leistung von 4000 *KW* vorgeschrieben) und einem Kabelnetz von über 200 *km* Länge im Juni d. J. vollendet gewesen und von der Stadtverwaltung die vertragsgemässe Ausführung bestätigt worden ist. Die Gründung der russischen Actien-Gesellschaft, in welche das Unternehmen überführt werden soll, dürfte baldigst erfolgen. Der Ausbau der elektrischen Kleinbahn Altona-Blankenese konnte erst im laufenden Geschäftsjahre die Linie eröffnen. Die Entwickelung dieses Unternehmens ist befriedigend. Für die Landsberg a. W. in Verbindung mit einer Stromlieferungsanlage für Licht und Kraft, konnte im Berichtsjahre noch nicht in Betrieb genommen werden. Die Eröffnung des Betriebes der Strassenbahn fand am 1. August d. J., des Licht- und Kraftwerkes einige Wochen später statt. Auch hier scheint sich der Betrieb seit der Eröffnung durchaus normal zu entwickeln. Von der Actien-Gesellschaft Helios hat die Gesellschaft die Gesammtheit der Actien des Elektricitätswerkes Thorn mit einem Grundcapital von 1,500.000 Mk. erworben. Die bisherige Entwickelung der Strassenbahn, sowie die erfolgten Anschlüsse und Anmeldungen für Licht- und Kraftabnahme lassen eine gedeihliche Zukunft dieses Unternehmens erwarten. Bezüglich der Unternehmungen Blankenese, Landsberg und Thorn hat die Gesellschaft mit der Actien-Gesellschaft Helios zehnjährige, ihrerseits jederzeit kündbare Betriebsüberlassungs-Verträge abgeschlossen, nach welchen die letztere Gesellschaft der Actien-Gesellschaft für Elektricitäts-Anlagen während der ersten fünf Jahre für die investirten Capitalien eine Nettorente von 4% und für die letzten fünf Jahre eine solche von 5%, ausser den für die Ausstattung des Amortisations- und Erneuerungsfonds erforderlichen Beträgen, gewährleistet und ausserdem 70% des bei den Betrieben über die vorstehenden Leistungen hinaus erzielten Reingewinnes abzuführen hat. Die Gesellschaft hat ein Consortium behufs Uebernahme der drei vorerwähnten Unternehmungen und Verwerthung derselben gebildet. An diesem Consortium hat sich die Gesellschaft eine Betheiligung zur Hälfte vorbehalten. Die Actien-Gesellschaft Bayerische Elektricitätswerke in München, an welcher auch die Gesellschaft mit 1,000.000 Mk. betheiligt hatte, schliesst erstmals am 31. December cr. ab. Auf die Actien sind bisher 25% eingezahlt worden. Die Gesellschaft ist mit der Errichtung mehrerer Licht- und Kraftwerke beschäftigt. Die kleineren Elektricitätswerke in Kandern, Zoppot, Ballenstedt und Bergen auf Rügen sind im Berichtsjahre vollendet und in vollen Betrieb gesetzt worden. Die Einnahmen sind in allen Betrieben nach Beendigung der Bau- und Installationsperiode steigend, während die Ausgaben auf das normale Mass zurückzugehen beginnen. Die bisherige Entwickelung der Werke scheint zu der Erwartung zu berechtigen, dass die von der Actien-Gesellschaft Helios garantirte 6%ige Zinsquote für diese Werke nicht mehr lange in Anspruch genommen zu werden braucht. Das Elektricitätswerk Zelli. W. wird demnächst den Betrieb eröffnen, indem die Ausführung der Wasserbauten sich verzögerte und für die erforderlichen Ueberführungen der Leitungen über den Bahnkörper einer benachbarten Bahnlinie erst nach längeren Verhandlungen die Genehmigung erlangt werden konnte. Dieses Werk geht nach dem bestehenden Vertrage erst mit der Betriebseröffnung in den Besitz der Gesellschaft über. In Anbetracht aller vorerwähnten Umstände glaubt die Verwaltung auch für das laufende Geschäftsjahr ein befriedigendes Ergebnis in Aussicht stellen zu dürfen.

Fabrik isolirter Drähte zu elektrischen Zwecken (vormals C. J. Vogel Telegraphendraht-Fabrik) Actien-Gesellschaft. Dem Berichte des Vorstandes über das zweite Geschäftsjahr entnehmen wir Folgendes: Das Unternehmen hat sich im verflossenen Jahre in günstiger Entwickelung befunden. Unter Hinzurechnung des Vortrages stellt sich der Reingewinn im abgelaufenen Geschäftsjahre auf 154.895 Mk. gegen 115.158 Mk. im Geschäftsjahre 1897/1898. An diesem Gewinne nimmt nunmehr das im November 1898 vollgezahlte Actiencapital theil, und wird die Vertheilung einer Dividende von 12% auf das vollgezahlte Capital von 1,000.000 Mark (gegen 12% auf eingezahlte 750.000 Mark im Vorjahre) in Vorschlag gebracht. Bisher beschäftigte sich diese Fabrik nur mit der Anfertigung von umsponnenen Drähten für elektrischen Schwachstrom; jetzt hat sie sich auch der Herstellung der für Starkstromleitungen benöthigten Drähte und Schnüre zugewendet. Die Vertheilung des Reingewinnes wird wie folgt vorgeschlagen: Zum ordentlichen Reservefonds 14.125 Mark, 4% Dividende auf 1,000.000 Mk. vollgezahltes Actiencapital 40.000 Mk. Vergütung des ersten Aufsichtsrathes pro 1897 98 2600 Mk., Tantièmen pro 1898/99 13.940 Mk., 8% Superdividende 80.000 Mk., Uebertragung auf neue Rechnung 4829 Mk.

Elektrolytische Anstalt in Ludwigshafen. Unter dieser Firma wurde in Ludwigshafen eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet. Dem Aufsichtsrathe gehören an: Commercienrath Eswein, Consul Goldschmit, Lndovici, sämmtlich in Ludwigshafen, Ingenieur Schwarz, Reinhold Begas, Beide in Berlin, Dr. Eppler in Untertürkheim. Ein Zweigbureau wird in Berlin errichtet.

Deutsche Telephonwerke R. Stock & Co. in Berlin. Die Telegraphen- und Telephonfabrik R. Stock & Co. in Berlin hat laut Eintragung das Handelsregister mit einem Capital von 3 Millionen Mark in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt worden.

Digitized by Google

Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen (vormals W. C. F. Busch). Laut des Berichtes über das Geschäftsjahr 1898 99 beträgt der Betriebsgewinn nach Abzug sämmtlicher Aufwände für Reparaturen und Modelle, ferner nach vorgenommenen Abschreibungen 276 658 Mk. und mit dem Saldo vom vorigen Jahre 285.627 Mk. Der Vorstand schlägt der Generalversammlung die Vertheilung wie folgt vor: 5% dem gesetzmässigen Reservefonde von 27.668 Mk. 13.883 Mk., 7½% ige Tantième dem Vorstande und den Beamten von 262.825 Mk. 19.712 Mk., 6% ige Tantième dem Aufsichtsrathe von 262 895 Mk. 15.769 Mk., Extra-Gratification den Beamten 4000 Mk., Dividende 9% auf 2,500.000 Mk. 225.000 Mk., so dass 7312 Mk. Vortrag auf neue Rechnung bleiben. Hiezu bemerkt der Vorstand unter Anderem: „Die Hoffnungen, welche wir am Schlusse des Berichtes über das vorige Geschäftsjahr aussprachen, haben sich in vollem Umfange bestätigt, so dass wir in der Lage sind, das erst im Mai a. c. neu eingegangene Capital von 1 Million Mark für das ganze Jahr mit 9% verzinsen zu können, obgleich wir die Neubauten und Neueinrichtungen unserer Werkstätten in Bautzen erst theilweise beendet haben und den Nutzen aus denselben erst im kommenden Geschäftsjahr ziehen werden. Die vorliegenden grossen Aufträge und Abschlüsse, bei denen Preisen wir die erheblichen Mehrkosten für die Beschaffung der Rohmaterialien berücksichtigt haben, beschäftigen unser Werk nach vollendeter Vergrösserung auf circa dreiviertel Jahr. Was die Entwickelung des Baues von Wagen für die elektrischen Bahnen anbetrifft, so hat sich besonders in unserem Bautzener Werke eine erhebliche Steigerung der Production gezeigt und sind wir durch unsere Neu-Einrichtungen sogar in der Lage, die vorjährige Production zu verdoppeln. Die Erwartungen, welche wir im vorjährigen Geschäftsberichte an die Entwickelung des Automobilbaues geknüpft hatten, haben sich vollauf bestätigt. Die Wagentypen, welche wir an die von uns mitbegründete Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen geliefert haben, erfreuen sich einer derartigen Beliebtheit im Betriebe, dass wir augenblicklich circa 70 Wagen in Nachbestellung erhalten haben und weitere Ordres von der Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen sowohl, als auch von anderen Interessenten uns gesichert sind. Wir haben uns im Laufe dieses Jahres an folgenden Unternehmungen betheiligt: 1. George F. Milnes & Co., Lim. Birkenhead Hadley, England, 2. Haupt- und Residenzstädtische Verkehrs-Unternehmungs-Actien-Gesellschaft Budapest, 3. Gesellschaft für Verkehrs-Unternehmungen Berlin, 4. Industrie-Syndicat zur wirthschaftlichen Erschliessung von Kiautschou und Hinterland. Die Betheiligung bei obigen Unternehmungen, welche wir hauptsächlich im Interesse der Erweiterung unseres Absatzgebietes eingegangen sind, verspricht auch finanziell in Folge der günstigen Entwickelung dieser Unternehmungen ein gutes Resultat zu ergeben. Wir haben die feste Zuversicht, dass eine gesunde, allgemeine Weiterentwickelung der Industrie Deutschlands auch in unseren Branchen anhalten wird und sehen mit Vertrauen einem recht günstigen Ergebnisse im kommenden Geschäftsjahre entgegen."

Compagnie générale des tramways d'Athènes et du Pirée. In Brüssel wurde unter dieser Firma eine Actien-Gesellschaft mit einem Actiencapitale von 4½ Millionen Francs errichtet. Die Gesellschaft hat alle Actien der alten Athener Trambahn-Gesellschaft für die Summe von 3 Millionen Francs erworben und wird 6½ Millionen Francs 4% ige Obligationen ausgeben, deren Erlös für die Erweiterung des Netzes und für Einführung des elektrischen Betriebes verwandt werden soll.

Electrolytic Alkali Company in London. Unter dieser Firma wurde eine Actien-Gesellschaft mit einem Grundcapitale von 500.000 Lstr. errichtet, eingetheilt in 200.00 7% ige Vorzugsactien à 1 Lstr. und in 300.000 gewöhnliche Actien à 1 Lstr. Zunächst sollen 100.000 Vorzugsactien und 150.000 gewöhnliche Actien zur Ausgabe gelangen. Zweck der Gesellschaft ist der Erwerb der „Hargreaves Bind" Patent und anderer elektrolytischer Patente von der General Electrolytic Patent Company.

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

29. November. — Constituirende Sitzung des Vergnügungscomités, sodann Vereinsversammlung. — Der Vorsitzende, Professor Carl Schlenk, eröffnet die Sitzung mit folgenden geschäftlichen Mittheilungen:

1. Von der k. k. Statthalterei für Oesterreich unter der Enns ist der Elektrotechnische Verein in Wien eingeladen worden, ein Gutachten betreffs der vom obersten Sanitätsrathe aufgeworfenen Frage der Gefährlichkeit der Oberleitungen bei elektrischen Strassenbahnen abzugeben. — Die Vereinsleitung hat sich veranlasst gesehen, zur Berathung dieser Frage ein Comité einzusetzen, welchem die Herren Oberbaurath Prof. Hochenegg, Director Frisch, Bau-Inspector Klose und techn. Rath Dr. Sahulka angehören. Dieses Comité hat einen Entwurf des Gutachtens ausgearbeitet, welcher sich derzeit in der Schlussredaction befindet.

2. Die Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich unter der Enns stellte das Ansuchen um ein Gutachten über die vom k. k. Handelsministerium angeregten Massnahmen zur Steuerung des unlauteren Wettbewerbes.

Die Ausarbeitung dieses Gutachtens wurde einem Comité, bestehend aus den Herren Ingenieur Franz Fischer, Director Frisch und Fabrikant Latzko zugewiesen.

3. Betreffs des bereits veröffentlichten Rechnungsabschlusses über den Elektrotechnikercongress Wien 1899 und speciell bezüglich der Verwendung des erzielten Ueberschusses per fl. 3201·38 wird berichtet, dass das Congresscomité beschlossen hat, dem Elektrotechnischen Vereine in Wien für die Ueberlassung seiner Localitäten, für Beleuchtung und sonstige Auslagen fl. 601·38 und dem Specialfonde zur Bestreitung der aus der Durchführung der Congressbeschlüsse erwachsenden Auslagen den Rest von fl. 2600·— zuzuweisen.

Davon wurde sämmtlichen Firmen und Unternehmungen, die den Congress subventionirt haben, Mittheilung gemacht und es erfolgte allseitige Zustimmung.

4. Die Vereinslocalitäten, die bereits einer dringenden Instandsetzung bedürftig waren, sind derzeit in der Restaurirung begriffen, so dass sie bald wieder ein repräsentables Aussehen erhalten werden.

5. Die Vereinsleitung hat sich veranlasst gesehen, die Verhältnisse mit der Firma R. Spies & Co., betreffend die typographische Herstellung — und mit der Firma Lehmann & Wentzel, betreffend den Commissionsverlag der Vereinszeitschrift, zu kündigen, und in Verfolg dieser Action Offertverhandlungen einzuleiten.

Dieselben sind soweit gediehen, dass man heute schon sagen könne, die altbewährte Firma R. Spies & Co. werde die typographische Herstellung der Zeitschrift behalten, aber zu für uns wesentlich günstigeren Bedingungen als früher. Bezüglich des Commissionsverlages sind die Verhandlungen noch in Schwebe, aber der Finalisirung nahe.

6. Infolge des Congressbeschlusses, es sei eine Abstufung der Stromstärke bei den Elektricitätszählern anzustreben, wurde das seinerseit dafür eingesetzte Comité, das Elektricitätszähler-Comité, beauftragt, die diesfälligen Berathungen zu pflegen. Dies ist geschehen und in der nächsten Zeit wird das Resultat darüber bekanntgegeben werden.

7. Vom Regulativcomité liegt ebenfalls eine abschliessende Arbeit vor; nachdem bisher von keiner interessirten Seite gegen den Entwurf des Regulativcomités Einwendungen erhoben wurden, hat das Regulativcomité angenommen, dass sich die massgebenden Factoren mit demselben im Einverständnisse befinden, und es wird daher der Entwurf zu einem Definitivum zusammengefasst und sodann in Druck gelegt werden.

Nachdem sich zu diesen Mittheilungen niemand zum Worte meldet und auch sonst keine Wünsche

Digitized by Google

bekanntgegeben werden, ertheilt der Vorsitzende dem Ingenieur, Herrn Josef Löwy, das Wort zu dem Vortrage „über Contactvorrichtungen für Wechselstrommaschinen, Hornstein's geodätisches Universal-Messinstrument und Ambos-Aluminium".

Sehr geehrte Herren! Seitdem Joubert im Jahre 1881 seine Contactvorrichtung zum Zwecke experimenteller Aufnahme von Wechselstromcurven veröffentlicht hatte, sind zahlreiche andere Constructionen erschienen, sowohl einfache als auch complicirte. In Bezug auf die letzteren erinnere ich nur an diejenigen, bei welchen ein wandernder Lichtpunkt den Verlauf des Wechselstromes auf eine Wand projicirt oder photographisch fixirt, Constructionen, wie die erste ähnliche von Frölich (1887) und die erst jüngst veröffentlichte von Dr. Franke in Hannover.

Ich möchte mir nun erlauben, eine Construction eines Contactapparates vorzuführen, welche entsprechend einer Methode, die Dr. Sahulka vor einer Reihe von Jahren veröffentlichte,*) in der elektrotechnischen Werkstätte der k. k. Staatsgewerbeschule, Wien X. hergestellt wurde. Der Apparat schliesst manche Vortheile gegenüber anderen Constructionen in sich, wie besonders den einfachen Aufbau, die leichte Handhabung, compendiöse Form und die Möglichkeit, rasch Curvenaufnahmen mit demselben zu machen. In Bezug auf die weitere Vervollkommnung des Apparates, durch Anbringung eines segmentförmigen Contactes, verweise ich auf die schon bezeichnete Abhandlung Dr. Sahulka's.

Das Princip der Joubert'schen Contactvorrichtung ist, dass die einzelnen Phasen des Wechselstromes mit Hilfe eines momentanen Contactes aufgenommen werden und zwar so, dass die Contactgebung immer zu anderen Zeiten der Periode stattfindet, wodurch der Verlauf der periodisch veränderlichen Grösse punktweise aufgenommen werden kann. Dieses Hinwegschreiten der Contactgebung über die einzelnen Phasen der Periode geschieht gewöhnlich durch Verstellen der contacterstellenden Bürste tangential längs des Umfanges der Contactscheibe. Statt nun die Bürste zu verstellen, wird bei der vorliegenden Construction der Contactapparat automatisch verstellt, die Bürsten bleiben in unveränderlicher Lage, welcher Umstand für die Construction des Apparates eine ungemeine Vereinfachung bedeutet.

Wir wollen nun an der Hand der Figuren 1 und 2 an die Besprechung des Apparates gehen.

R_1 ist ein auf der Dynamowelle sitzendes Zahnrad. Dieses Rad greift in das Zahnrad R_2 ein. Mit diesem fix verbunden ist das Rad R_3, welches seinerseits in R_4 eingreift, das mit der Contactscheibe C ein Ganzes bildet. P ist der momentane, S der ständige Contact. Die Räder R_1, R_2, R_3 und R_4 besitzen beziehungsweise die Zähnezahlen n, $n+1$, n und $n-1$.

Macht nun die Dynamowelle, also auch das Zahnrad R_1, während einer gewissen Zeit T, n^2-1 Touren, so kann man leicht folgern, dass in der gleichen Zeit das Rad R_4 und mit ihm die Contactscheibe C n^2 Touren macht, also um 1 Tour mehr als die Dynamowelle, was gleichbedeutend ist mit dem Verstellen der contactgebenden Bürste B in der Zeit T längs des ganzen Umfanges der Contactscheibe.

Dieser Umstand bietet die Möglichkeit, sämmtliche Phasen des Wechselstromes aufzunehmen, welche einer Umdrehung der Dynamowelle entsprechen. Die Bewegung der Contactscheibe setzt sich also aus zwei Bewegungen zusammen, erstens aus der mit der Dynamowelle synchronen und dem allmäligen Vorschub gegenüber der Büchse B.

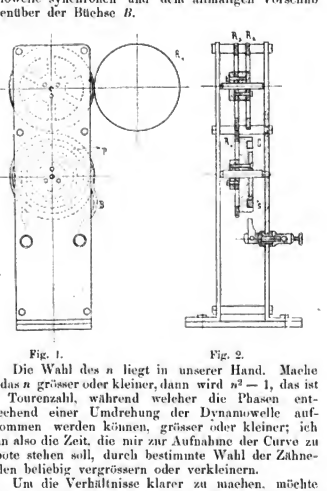


Fig. 1. Fig. 2.

Die Wahl des n liegt in unserer Hand. Mache ich das n grösser oder kleiner, dann wird n^2-1, das ist die Tourenzahl, während welcher die Phasen entsprechend einer Umdrehung der Dynamowelle aufgenommen werden können, grösser oder kleiner; ich kann also die Zeit, die mir zur Aufnahme der Curve zu Gebote stehen soll, durch bestimmte Wahl der Zähnezahlen beliebig vergrössern oder verkleinern.

Um die Verhältnisse klarer zu machen, möchte ich die speciellen Daten einer Versuchsanordnung anführen. Das Experiment wurde an einer 4poligen Dynamomaschine vorgenommen, welche in einer Minute 1200 Touren machte. n ist an dem ausgeführten Apparate 160, n^2-1 ist dann 25599. Bei der bestehenden Tourenzahl der Maschine pro Minute macht dieselbe in 1280 Secunden die vorhin gerechnete Tourenzahl 25599, das ist also, nachdem die Maschine 4polig ist, die Zeit zur Aufnahme von zwei Perioden. Auf eine Periode entfallen also 640 Secunden, das sind 10·7 Minuten. Hätte ich bei der Construction $n=150$ gewählt, wären auf die Messzeit 9·3 Minuten entfallen und bei der Wahl von $n=170$, 12 Minuten. Die Construction des Apparates (er ist ganz aus Messing hergestellt) ist bei Betrachtung der Figuren 1 und 2 ohneweiters klar. Zu erwähnen wäre noch, dass das Rad R_1 nicht auf der Dynamo-Achse fix montirt zu werden braucht, sondern es kann, wo die Verhältnisse an der Maschine es zulassen, mit einer hülsenförmigen Nabe versehen, einfach auf die Achse der Maschine geschoben und auf ihr mittelst Stellschrauben befestigt werden. Oder es könnte auch in dem Gestelle des Contactapparates gelagert werden, nur müsste es dann seinen Antrieb von der Maschine durch eine Körnerspitze oder ein flexibles Kabel erhalten. Der Apparat gestattet leicht die Anbringung zweier Contactscheiben, um auf diese Weise gleichzeitig zwei periodische Vorgänge beobachten zu können. Er gestattet auch, dank seiner festen Construction, einen mehrstündigen Dauer-

*) Siehe „Zschft. f. E." 1898, Heft 1.

Digitized by Google

betrieb, ohne auch nur die geringste Störung des Experimentes zu verursachen.

Ich möchte mir nun erlauben, meine Herren, das Gebiet der Elektrotechnik zu verlassen und zur Besprechung eines geodätischen Apparates überzugehen, obwohl die Geodäsie nicht in das engere Fachbereich des Elektro-Ingenieurs gehört. Doch ist es zweifellos, dass die geodätischen Aufnahmen für den Elektro-Ingenieur schon jetzt von Bedeutung sind, aber noch vielmehr in Zukunft für ihn von Wichtigkeit sein werden, ich denke da nur an die Projectirung von Wasserstationen, elektrischen Centralen und Fernleitungen. Soll aber der Elektro-Ingenieur geodätische Aufnahmen machen können, so muss er als Nichtgeodätiker ein Instrument besitzen, das ihm gestattet, in einfacher Weise diese Messungen vorzunehmen, und ein solches Instrument, das dieser Anforderung völlig

Fig. 3.

entspricht, möchte ich den Herren heute vorführen; es ist zugleich die erste öffentliche Demonstration desselben. Geodätische Aufnahmen sind bei sämmtlichen tachymetrischen Apparaten mit mannigfachen Schwierigkeiten verbunden. So erfordert eine Distanzmessung von einem Orte aus entweder die Wahl einer gemessenen Standlinie, von deren Endpunkten man nach einer Marke visirt, welcher Vorgang bedingt, dass der Aufstellungsort des Instrumentes verändert werden muss, oder man ist genöthigt, über zwei im Fernrohr angebrachte parallele, horizontale Fäden nach einer getheilten Latte zu visiren, was erfordert, dass der Ort, nach welchem visirt werden soll, zugänglich ist. Die Messungen mit dem Hornstein'schen Instrumente erfordern weder eine Standpunktsveränderung des Apparates noch die Zuhilfenahme eines Figuranten, einer Latte oder die Zugänglichkeit des anzuvisirenden Punktes.

Ich möchte mir nun erlauben, Ihnen die Theorie des Hornstein'schen Instrumentes zu geben, in der einfachsten Weise, in der es mir gelang, dieselbe zu ergründen.

Wie aus der beistehenden Abbildung Fig. 3 sowie der Skizze Fig. 4 hervorgeht, besteht das Instrument

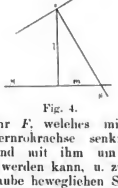


Fig. 4.

aus dem Fernrohr *F*, welches mit dem Hebel *H*, der auf der Fernrohrachse senkrecht steht, fest verbunden ist und mit ihm um eine horizontale Achse *O* gedreht werden kann, u. zw. mit Hilfe eines durch eine Schraube beweglichen Schlittens, welcher auf den Hebel *H* verschiebend wirkt. In der constanten Entfernung *l* von der Fernrohrachse befindet sich ein horizontaler Massstab *M*, der mit einer Theilung versehen, durch das Mass der Strecke *m* die Stellung des Hebels *H* und mit ihm des Fernrohres abzulesen gestattet. Das ganze System ist in senkrechter Richtung beweglich, welche Höhenverstellung an einem verticalen Massstab abgelesen werden kann und ebenso um eine verticale Achse drehbar, welche Drehung an einem horizontalen, getheilten Kreis ablesbar ist.

Wir wollen nun auf die Besprechung der einzelnen Messungen eingehen und zunächst die Entfernungsmessung von dem Beobachtungspunkte bis zu irgend einem anderen Punkte betrachten. Hiezu wollen wir uns der Fig. 5 bedienen.

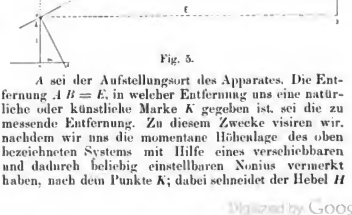


Fig. 5.

A sei der Aufstellungsort des Apparates. Die Entfernung *A B = E*, in welcher Entfernung uns eine natürliche oder künstliche Marke *K* gegeben ist, sei die zu messende Entfernung. Zu diesem Zwecke visiren wir, nachdem wir uns die momentane Höhenlage des oben bezeichneten Systems mit Hilfe eines verschiebbaren und dadurch beliebig einstellbaren Nonius vermerkt haben, nach dem Punkte *K*; dabei schneidet der Hebel *H*

Digitized by Google

auf dem horizontalen Massstab die Strecke m ab. Wir heben nun das ganze System um die beliebige Strecke V, bis es die punktirt gezeichnete Lage einnimmt. Natürlich haben wir durch diese Verschiebung die Visur verloren. Um wieder den Punkt K in der Visurlinie zu haben, sind wir genöthigt, das Fernrohr um O zu neigen. Jetzt schneidet der Hebel H auf dem horizontalen Massstab die Strecke m' ab. Nun sind die Dreiecke $A\,o'\,K$ und $a\,b\,o'$ einander ähnlich. Aus dieser Aehnlichkeit folgt die Proportion:

$$\frac{E}{V} = \frac{l}{m - m'} \quad \ldots\ldots\ 1)$$

und daraus die Gleichung:

$$E = V \cdot \frac{l}{m - m'} \quad \ldots\ldots\ 2)$$

l ist eine Constante, bei dem ausgeführten Instrumente 10 cm. Ich mache nun $m - m'$ ebenfalls constant und zwar gleich $^1/_{10}$ mm. Das heisst, ich vollführe die Messung nicht so, dass ich nach der ersten Visur zuerst das System um ein beliebiges Stück verschiebe und dann durch Neigen des Fernrohres die Visur wieder herstelle, sondern ich neige zuerst das Fernrohr so weit, dass der Hebel auf dem Massstab $^1/_{10}$ mm durchschreitet und verschiebe dann das System, bis ich wieder die Marke in der Visurlinie habe. Dann erhält aber der Ausdruck $\frac{l}{m - m'}$ den Werth 1000 und die Gleichung 2) lautet jetzt:

$$E = 1000\ V \quad \ldots\ldots\ 3)$$

das heisst mit Worten ausgedrückt: Die Entfernung in Metern ist gleich der Verschiebung in Millimetern. Diese kleine Verschiebung vom $^1/_{10}$ mm wird von einem im oben erwähnten grösseren Schlitten beweglichen kleinen Schlitten besorgt, der seine Bewegung durch eine Mikrometerschraube erhält. Um die nöthige Verdrehung dieser Schraube, behufs Verschiebung des Hebels H um $^1/_{10}$ mm, leicht vornehmen zu können, befinden sich in dem Kopfe dieser Mikrometerschraube zwei in einem Schlitze bewegliche Klötzchen, welche bei der Verdrehung der Schraube an einen fixen Stift anschlagen. Die Entfernung der Klötzchen wird nun so bestimmt, dass die durch ihre Stellung ermöglichte Drehung der Mikrometerschraube ein Vorwärtsschieben des Hebels H um $^1/_{10}$ mm gestattet. Diese fixe Einstellung an der Mikrometerschraube hat den grossen Vortheil, dass man das Instrument leicht rectificiren kann. Man braucht nur vor den Messungen eine mittelst Massstab gemessene Strecke mit dem Instrumente nachzumessen und die Klötzchen so zu fixiren, dass das Messresultat am Instrument mit dem mittelst Massstab gemessenen Werthe zusammenfällt. Von Bedeutung für die Genauigkeit des Instrumentes ist auch der Umstand, dass mit wachsender Entfernung die Ablesung V am Instrumente wächst.

Wir wollen nun zur Besprechung der Höhenmessungen übergehen. Aus der Aehnlichkeit der in der Fig. 5 ersichtlichen Dreiecke $A\,B\,K$ und $c\,d\,A$ folgt die Gleichung:

$$\frac{H}{E} = \frac{m}{l} \quad \ldots\ldots\ 4)$$

woraus folgt, dass

$$H = E \cdot \frac{m}{l} \quad \ldots\ldots\ 5)$$

Wenn wir E kennen, ist uns also auch das H bekannt. Natürlich reicht diese Höhe nur bis zum Drehpunkt des Fernrohres in der ersten Visurstellung. Wir müssen, wollen wir die Höhe des Punktes K über der Erdoberfläche haben, noch die Instrumentenhöhe zum gemessenen Werthe H addiren. Abgesehen von dem Umstande, dass die Art der Höhenmessung beschwerlich und ungenau ist, ist sie ganz unmöglich, wenn der Punkt B tiefer liegt als der Fusspunkt des Instrumentes, eine Messung, die wir als Tiefenmessung bezeichnen könnten.

Wir wollen zwei Fälle einer Höhenmessung mit dem Hornstein'schen Instrumente betrachten.

Erstens den soeben besprochenen Fall und zweitens den Fall, bei welchem beide Punkte, sowohl K als auch B oberhalb des Fernrohr-Drehpunktes liegen. Hiezu mögen uns die Fig. 6 und 7 behilflich sein.

Fig. 6.

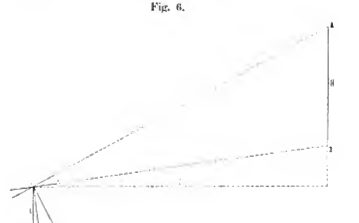


Fig. 7.

Wir visiren in beiden Fällen mit dem Fernrohr hintereinander nach den Punkten A und B und lesen die, bei diesen zwei Stellungen von dem Hebel auf dem horizontalen Massstab abgeschnittenen Strecken n und n' ab.

Aus der Aehnlichkeit der Dreiecke $A\,B\,o$ und $a\,b\,o$ folgt aus Fig. 6 die Proportion:

$$\frac{E}{H} = \frac{l}{n + n'} \quad \ldots\ldots\ 6)$$

und aus Fig. 7 die Proportion:

$$\frac{E}{H} = \frac{l}{n - n'} \quad \ldots\ldots\ 7)$$

Die aus obigen Proportionen folgenden Gleichungen lauten:

$$H = E \cdot \frac{n + n'}{l} \quad \ldots\ldots\ 8)$$

$$H = E \cdot \frac{n - n'}{l} \quad \ldots\ldots\ 9)$$

Die Messungen sind also, wenn durch die vorhergegangene Messung E bekannt ist, ungemein einfach.

Digitized by Google

Es lassen sich mit dem Instrumente unmittelbar auch Breitenmessungen ausführen, wie es die Fig. 8 zeigt.

Fig. 8.

Man braucht nur E_1, E_2 und z zu messen und B trigonometrisch zu bestimmen. Baut man jedoch den Apparat so, dass der ganze Aufbau um 90° in eine Horizontalebene gedreht werden kann, so kann die Grösse B nach derselben Methode gemessen werden wie die Höhe H nach der eben besprochenen.

Wir finden also, dass es mit dem Hornstein'schen Instrumente in sehr einfacher Weise gelingt, geodätische Aufnahmen zu machen. Als das Charakteristische der Erfindung erkannten wir das Hineinverlegen der Standlinie in das Instrument und die besprochene Dreieckscconstruction.*)

Bei dem Bau des Instrumentes hat es sich darum gehandelt, das verschiebbare System möglichst leicht zu machen. Reines Aluminium zu verwenden, ging nicht an, weil dasselbe weder leicht bearbeitbar ist, noch auch genug Widerstandsfähigkeit und Festigkeit besitzt. Man griff darum zu einer Aluminiumlegirung, welche die Eigenschaft des geringen specifischen Gewichtes des Aluminiums ohne dessen Mängel besitzt. Die gewählte Legirung war das Ambos-Aluminium, eine Legirung, welche von einer Dresdener Gesellschaft erzeugt wird.

Bei dem Interesse, das in neuerer Zeit dem Aluminium und den Aluminiumlegirungen entgegengebracht wird, möchte ich mir erlauben, Ihnen Bearbeitungsproben des genannten Materiales vorzuzeigen. Das specifische Gewicht desselben ist nach einer von Herrn Professor Kessler in liebenswürdiger Weise vorgenommenen Messung 2·3, also etwas grösser, als das des reinen Aluminiums, dessen specifisches Gewicht 2·6 beträgt. Eine qualitative Analyse des Ambos-Aluminiums, welche Herr Universitäts-Chemiker Kaufler bereitwilligst ausführte, ergab, dass das Material ziemlich reines Aluminium ist, als Beimengungen fand derselbe etwas Eisen und Mangan, sehr wenig Magnesium, Spuren von Silicium und Natrium. Die Bearbeitungsmöglichkeit des Materials ist eine vorzügliche. Das zu Gusszwecken gelieferte Rohmaterial lässt sich in nassen Sandformen giessen, was eine bedeutende Ersparnis an Zeit und Geld in sich schliesst. Stabförmige Gussstücke liessen sich nach dem Erkalten mehrfach tordiren. Gussstücke mit solchen Formen, dass es nicht möglich gewesen wäre, dieselben aus Messing oder Eisen, bei gleichem Verfahren, ohne Risse herzustellen, gelangen mit Ambos-Aluminium vollständig.

Ungemein leicht lässt sich das Material im kalten Zustande schmieden, besonders das für Schmiedezwecke bestimmte. Ebenso wie Aluminium ist auch Ambos-Aluminium mit reinem Aluminium ohne Säurezusatz löthbar.

Man kann also hoffen, dass, nachdem es Aluminiumlegirungen gibt, welche sich bereits praktisch bewähren, sich dieselben auch in der Elektrotechnik einbürgern werden, wo ihnen, speciell im Apparatebau, ein reiches Anwendungsgebiet zur Verfügung steht, in welchem sie mit bestem Nutzen zur Verwendung gelangen können.

Meine Herren! Ich hatte die Ehre, Ihnen drei Objecte aus verschiedenen Gebieten technischen Wissens und Könnens vorzuführen; doch haben alle diese drei Objecte das Gemeinsame, dass sie innerhalb ihres Gebietes einen gewissen Fortschritt darstellen. Und in diesem Sinne möchte ich wünschen, dass diese dreigetheilte Einheit, um mich an ein dramatisches Beispiel zu lehnen, nicht zu den Morituri gehören möge, zu denen, die dem Tode und der Vergessenheit geweiht sind, sondern zu jenen, die bestimmt sind, zu leben und reiche Erfolge zu ernten.

In der Discussion bespricht Dr. Sahulka im Anschlusse an seinen vom Vortragenden erwähnten Vorschlag eine sehr einfache und mühelose Aufnahme der Hysteresiscurve mit Zuhilfenahme von zwei Contact-Vorrichtungen, wovon die eine die Feld- und die andere die Stromstärke gleichzeitig beobachten lasse.

Auf eine Anfrage des Directors Seidener, ob die Zug- und Druckfestigkeit des Ambos-Aluminium bekannt sei, erwidert der Vortragende, dass ihm darüber keine Daten zu Gebote stehen.

Eine Anfrage des Vorsitzenden, ob, da schon Zehntel-Millimeter bei Arbeiten mit dem geodätischen Universal-Mess-Instrumente bei praktischen Messungen von ausschlaggebender Bedeutung sind, nicht infolge von Temperatur-Einflüssen das Messresultat störend beeinflusst wird, beantwortet Herr Ingenieur Löwy dahin, dass er aus eigener Erfahrung solche Störungen nicht wahrgenommen habe, dass man denselben aber, falls sie sich bemerkbar machen sollten, durch Rectificirung des Anschlages begegnen könne.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Vortragenden für den sehr interessanten Vortrag, dessen Gegenstände von praktischem Werthe sind und in einer sehr anschaulichen Form zur Darstellung gebracht wurden. (Lebhafter Beifall.)

1. December. — IX. Ausschusssitzung.
4. December. — Sitzung des Redactions-Comités.

Die nächste **Vereinsversammlung** findet Mittwoch den 20. d. M. im Hörsaale des physikalischen Cabinetes der Universität. IX. Türkenstrasse 3, 7 Uhr abends, statt.

Vortrag des Herrn Dr. Tuma: „Demonstration verflüssigter Luft."

Am 27. d. M. findet keine Vereinsversammlung statt.

Die Vereinsleitung

Schluss der Redaction: 12. December 1899.

*) Das Instrument wurde in der Werkstätte des Präcisionsmechanikers Franz Schmidt, Wien, X. Waldgasse 26, ausgeführt.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Zeitschrift für Elektrotechnik.

Organ des Elektrotechnischen Vereines in Wien.

Heft 52. **WIEN, 24. December 1899.** **XVII. Jahrgang.**

Bemerkungen der Redaction: Ein Nachdruck aus dem redactionellen Theile der Zeitschrift ist nur unter der Quellenangabe „Z. f. E. Wien" und bei Originalartikeln überdies nur mit Genehmigung der Redaction gestattet.
Die Einsendung von Originalarbeiten ist erwünscht und werden dieselben nach dem in der Redactionsordnung festgestellten Tarife honorirt. Die Anzahl der vom Autor event. gewünschten Separatabdrücke, welche zum Selbstkostenpreise berechnet werden, wolle stets am Manuscripte bekanntgegeben werden.

INHALT:

Obecchioni's Pilotentorpedo 647
Ein vielfacher Blitzstrahl. Von A. E. Kennelly 649
Ueber mehrphasige Inductionsmotoren. Von Wm. Baxter. (Schluss.) 650
Elektrische Kraftcentrale in Pittsburg und Allegheny (Nordamerika) 651

Kleine Mittheilungen.
Verschiedenes 652
Ausgeführte und projectirte Anlagen 652
Patentnachrichten 653
Geschäftliche und finanzielle Nachrichten 655
Vereinsnachrichten 655

Obecchioni's Pilotentorpedo.

Nach der Ueberschrift dieser Zeilen, welche sich mit der kurzen Schilderung eines modernen Hilfsmittels der Schiffahrt beschäftigen soll, läge die irrthümliche Meinung nahe, es handle sich dabei um irgend eine besondere Form des bekannten Zerstörungswerkzeuges der Kriegsmarinen, während im directen Gegentheile der Pilotentorpedo lediglich für den Zweck bestimmt ist, grossen Seeschiffen als wichtiges Sicherungsmittel zu dienen. Bekanntlich gibt es zahlreiche Vorkehrungen, welche empfohlen oder auch thatsächlich hie und da angewendet werden, um die Schiffe vor Zusammenstössen zu schützen und kürzlich sind erst wieder Nachrichten über verschiedene Projecte durch die einschlägigen Fachblätter gelaufen, welche in besagter Richtung auch die drahtlose Telegraphie und Telephonie nutzbar machen. Alle bisherigen Anwendungen in der Praxis, insoweit dieselbe die gewissermassen einheitliche Gepflogenheit auf den Schiffen aller Nationen anbelangt, beschränkten sich jedoch ausschliesslich auf sichtbare oder hörbare Signale, seien es ersterenfalls Laternen, Scheinwerfer, Blitzlichter oder dergl., oder letzterenfalls Warnungszeichen mit der Heulpfeife, der Schiffsglocke oder dem Nebelhorn etc. Dass diese Hilfsmitteln unter aussergewöhnlich störenden meteorologischen Verhältnissen aber vollständig versagen können und überhaupt als unzulänglich angesehen werden müssen, ist leider erfahrungsmässig festgestellt und wird am schlagendsten durch die traurige Thatsache erhärtet, dass Zusammenstösse immer wieder vorkommen und sich im gleichen Maasse vermehren, als die Dichte des Schiffahrtsverkehres zunimmt. In der That liegt hier ein ausgesprochenes Bedürfnis nach Abhilfe vor und auf diesen Umstand sind eben die vielen Erfindungen innerhalb des in Rede stehenden Gebietes zurückzuführen, wozu auch der Pilotentorpedo zählt, welcher auf dem im verflossenen Jahre in Rochelle stattgehabten Schiffahrts- und Bergungs-Congress mit dem grossen Ehrendiplom preisgekrönt worden ist.

Obecchioni hat seine Sicherungseinrichtung auf einem für die Schiffahrt ganz neuen Principe aufgebaut, das allerdings für Eisenbahnzüge schon in den allerfrühesten Jahren nach dem Entstehen der Schienenwege Ausnützung gefunden hatte, seit der Einführung von Telegraphen und von durchlaufenden Signalen aber schon längst wieder gegenstandslos geworden ist und jetzt nur noch hie und da bei aussergewöhnlichen Verhältnissen noch Anwendung findet. Es handelt sich da um die sogenannte Pilotenlocomotive, welche jedem Zuge zehn bis fünfzehn Minuten vorausfuhr, wobei das Personal die Verpflichtung hatte, in Fällen von Hindernissen oder möglichen Gefährdungen den hinterdreinfolgenden Zug rechtzeitig zu warnen. Gleich zur Zeit der Erfindung der elektrischen Telegraphen und ihrer Nutzbarmachung für den Eisenbahndienst fehlte es auch nicht an Vorschlägen die Pilotenlocomotive mit dem von ihr zu sichernden Zuge durch elektrische, längs der Bahnstrecke oder im Geleise anzubringende Leitungen und einer Batterie zu verbinden, um mit Hilfe dieser Vorkehrungen unverzügliche Warnungssignale ertheilen zu können. Genau in diesem Sinne ist die principielle Anordnung des Pilotentorpedos durchgeführt, der aber nichts anderes vorstellt, als ein nach Art der Torpedos angefertigtes Boot, das dem zu sichernden Schiffe in angemessener Entfernung vorauseilt und demselben ein Warnungszeichen ertheilt, sobald es an irgend ein Hindernis geräth.

Wie schon erwähnt, hat dieses Boot ganz das Aeussere und in nautischer Beziehung auch die Construction eines Whitehead'schen Torpedos und demgemäss besteht dasselbe aus einem hohlen Cylinder, der vorne wie rückwärts mit einem kegelförmigen Abschluss versehen ist. Diese Hülle des Bootes besteht aus 5 *mm* starkem Aluminiumblech; der vordere Kegel besitzt 1 *m* Länge, die cylindrische Röhre 4 *m* und der rückwärtige Kegel 2 *m*, also der ganze Hohlraum eine Länge von 7 *m*. Der Durchmesser des Cylinders, bezw. der Basis der beiden anstossenden Abschlusskegeln beträgt 0·50 *m*. In dem ringsum luft- und wasserdicht verschlossenen Hohlraume befinden sich zunächst die Spindel der Schiffsschraube, dann die Elektromotoren, welche die Schraube antreiben und endlich die Vorrichtung zum Alarmiren. Die Schwimmfähigkeit des Pilotentorpedos ist so berechnet, dass er höchstens nur bis zu seiner Hälfte in's Wasser taucht und seine Schwimmlage ist des weiteren durch eine sich über die ganze Länge hinziehende, gleichfalls aus Aluminiumblech angefertigte, hohle Flosse bestimmt, die den Scheitel des Torpedokörpers bildet und also eine nennenswerthe Wendung um die Längsachse oder gar ein Drehen desselben nicht zulässt. Soll der Pilotentorpedo in Dienst gestellt werden, so wird er am Schnabel des Schiffes, ganz in der Art wie ein gewöhnliches Boot, in See ge-

Digitized by Google

lassen. Mit dem Schiffe steht er nunmehr lediglich mittels zweier schwach dimensionirter aber sehr fester Seile in Verbindung, von denen das eine backbord, das andere steuerbord auf je einer Trommel aufgewunden ist und die sich nach Massgabe der Geschwindigkeit, mit welcher sich der Torpedo vom Schiffe entfernt, abwickeln. In diese Seile sind die isolirten Leitungsdrähte eingeflochten, welche die elektrische Verbindung zwischen Schiff und Pilotentorpedo zu vermitteln haben. Beim Ausserdienstsetzen des letzteren dienen die Kabeltrommel als Winden (Spille) und die Kabel als Taue zum Einholen des Bootes.

Fig. 1.

Die an sich äusserst einfache elektrische Einrichtung dieses Fahrzeuges kann aus der schematischen Darstellung Fig. 1 leicht ersehen werden. In dieser Zeichnung erscheint ein Theil des vorderen Endes des Torpedos in jener Stellung, welcher seiner normalen Schwimmlage entspricht; die zwei Taue, welche die mechanische und elektrische Verbindung mit dem Schiffe bilden, sind bei K_1 und K_2 angedeutet. Für den Antrieb der Schraube des Torpedos sind im Innenraume des letzteren zehn parallel geschaltete Elektromotoren von je 1 *PS* aufgestellt, die eine gemeinsame Ankerachse besitzen und sich von den gewöhnlichen Anordnungen derselben Art blos dadurch unterscheiden, dass sie zwar nur je eine Ankerwickelung m_1, m_2, m_3, m_4 . . . . . aber zwei im entgegengesetzten Sinne verlaufende Magnetwickelungen r_1, r_2, r_3, r_4 . . . . . und v_1, v_2, v_3, v_4 . . . . . besitzen. Je nachdem die eine oder andere Serie dieser Magnetwickelungen mit der im zu sichernden Schiffe befindlichen Generator-Dynamo *M* durch Vermittlung der Leitung *L* zusammengeschaltet ist, werden sich also die Anker der Elektromotoren nach der einen oder nach der entgegengesetzten Richtung drehen und somit das Boot nach vorwärts, bezw. nach rückwärts treiben. Die Gesammtleistung der die Schraube des Bootes bewegenden Elektromotoren ist wohl nur deshalb mit 10 *PS*, d. h. anscheinend sehr hoch bemessen, weil der Torpedo, je nachdem das zu sichernde Schiff eine minder grosse oder eine grössere Geschwindigkeit besitzt, in einer unveränderlichen Distanz von 300 bis 500 *m* dem Schiffe vorauslaufen und dabei die doch ziemlich schweren Verbindungstaue dauernd straff gespannt erhalten soll. Als Alarmvorrichtung dient die am Vorderende des Torpedo vorragende, in zwei fühlhörnerartige Ausläufer getheilte Stange *S S*, welche in Lagern ruht, und hier ihrer Längsachse nach verschoben werden kann, so weit dies einerseits die Spiralfeder *F* und andererseits ein Anschlagstift *a* gestattet. Auf der Stange *S S* sitzt ein Ring *R* fest, gegen den sich vermöge des Einflusses einer Spannfeder *f* ein Metallhebel *C* lehnt, welcher gabelförmig die Stange *S* umfasst und mit der einen Zinke einer Contactschraube *c* gegenüberliegt; die Drehachse dieses Hebels und die Contactschraube sind mit der Schwachstromleitung *l* in Verbindung gebracht, welche durch die Kabel K_1 und K_2 zum Schiffe läuft und dort an eine Batterie *B* und das Alarmläutewerk *W* angeschlossen ist, welch letzteres seinen Platz an der Commandobrücke erhält. Allenfalls stellt man wenn es zweckdienlich erscheint, an verschiedenen Stellen Warnungswecker auf, in welchem Falle natürlich an Stelle des direct eingeschalteten Alarmläutewerkes *W* ein Relais benützt wird, in dessen Ortslinie dann die Wecker eingeschaltet sind. Ein zweiter mit der Stange *S S* in Zusammenhang gebrachter Theil ist ein Wasserumschalter, dessen mit der Starkstromleitung *L* verbundener Arm *A* je nach seiner Lage die Verbindung zu den Magnetwindungen r_1, r_2, r_3, r_4 . . . . . oder zu den Magnetwindungen v_1, v_2, v_3, v_4 . . . . . der Elektromotoren anschliesst. An der Kurbelachse dieses Umschalters sitzt die Gabel *P* fest, welche den seitlich in *S* eingesetzten Rollenstift *i* umfasst. In Wirklichkeit sind freilich diese Theile, wie sich leicht denken lässt, nicht so primitiv, allein im Principe stimmen sie nichtsdestoweniger mit der in Fig. 1 durchgeführten schematischen Darstellung vollständig überein.

Nach all' dem Gesagten liegt die Wirkungsweise des Pilotentorpedos auf der Hand. Stösst einer der beiden Fühler F_1 oder F_2 auf ein Hindernis, so wird nach Ueberwindung des Druckes der Feder *F* die Stange *S* zurückgedrückt, wobei der Ring *R* die Gabel *C* mitnimmt und auf *c* legt, während unter einem der Stift *i* die Gabel *P* zur Seite dreht und dadurch den Ausschalterarm *A* von *v* auf *r* bringt. Auf diese Weise wird nicht nur die Schwachstromleitung *l* geschlossen und somit das Alarmläutewerk am zu sichernden Schiffe thätig gemacht, sondern gleichzeitig auch der Antrieb der Torpedoschraube umgesteuert, so dass das Fahrzeug nach rückwärts lauft Hört nunmehr die Einwirkung des Hindernisses auf, so bewirkt die Feder *F* den Rückgang der Stange *S* und ebenso die Rückkehr aller von *S* abhängigen Apparate in die ursprüngliche Ruhelage. Der Pilotentorpedo fährt infolge dessen wieder nach vorwärts und trifft er dann neuerlich das Hindernis, so erfolgt, wie beim ersten Male, wieder das Alarmzeichen am Schiffe und das Zurückgehen des Torpedos. Dieser Vorgang wird sich fortgesetzt erneuern, so lange das Hindernis nicht beseitigt ist und inzwischen hat man auf dem Schiffe alle Massnahmen getroffen, welche mit Rücksicht auf die beobachteten Alarmzeichen vorzunehmen geboten erschienen, um der Gefahr eines Zusammenstosses mit dem avisirten Hindernis zu begegnen.

Gelegentlich des eingangs erwähnten Bergungs-Congresses in Rochelle hat der Erfinder besonders den Umstand in den Vordergrund gerückt, dass auf gewissen Seewegen oder bei schweren Nebeln grundsätzlich alle Schiffe mit Pilotentorpedos ausgerüstet sein sollten, unter welcher Voraussetzung dann Zusammenstösse absolut ausgeschlossen sein würden. Die Pilotentorpedos solcher Schiffe, deren Wege collidiren, würden sich unbedingt umfahren; mindestens muss das eine oder das andere Torpedotau des einen Schiffes von den Fühlarmen des zweiten Torpedos abgefangen werden, wobei sich das betreffende Tau in die Mitte zwischen F_1 und F_2 einschiebt und die Alarmirung des gegnerischen Schiffes bewirkt. Es ist dieser Vorgang ganz gut verständlich und die Verleihung des Preises, mit dem der Erfinder ausgezeichnet wurde, deutet ja auch darauf hin, dass sich der Congress durch praktische Versuche von der sicheren Wirkung des Pilotentorpedos hinreichend Ueberzeugung verschafft haben dürfte. Nichtsdestoweniger bleibt es unerklärlich, wieso der Torpedo unverrückbar im Curse seines Schiffes verharrt, was doch verlässlich der Fall sein muss, wenn die Sicherung eine zuver-

Digitized by Google

lässige sein soll. Zum mindesten scheint also der Pilotentorpedo nur auf lange Routen verwendbar, so lange das Schiff seinen Curs nicht ändert, denn andernfalls müsste der Pilotentorpedo bei Aenderung der Fahrtrichtung des Schiffes auch gelenkt werden können. Hierüber finden wir leider in unserer Quelle „Revue universelle“ 1899, pag. 423, keinerlei Aufklärungen. Das Gewicht je eines der in Rochelle ausgestellt gewesenen Versuchstorpedos belief sich auf 1200 *kg*, wovon ca. 900 *kg* für die Motoren, 200 *kg* für den Körper und 100 *kg* für die Doppelschraube und die Alarmauslösung entfielen. *L. K.*

Ein vielfacher Blitzstrahl.

Von **A. E. Kennelly.***)

In der beigegebenen Figur 1 ist ein sehr bemerkenswerther mehrfacher Blitzstrahl abgebildet, welcher mittelst Photographie von J. M. Justice von seinem Wohnhause aus in Frankford, Pa, welcher Ort ungefähr 10 *km* nordöstlich von Philadelphia liegt, aufgenommen wurde. Von dem Hause aus hat man einen freien Ausblick von Westen über Norden bis Osten. Am 10. August l. J. zog zwischen 9 Uhr und 9 Uhr 30 Minuten ein Gewitter von Norden her gegen das Haus. J. M. Justice machte während desselben neun Blitzaufnahmen auf 10 *cm* × 15 *cm* Cramer Crown Platten mit Benützung einer Linse von 26·4 *cm* Brennweite; das beigegebene Bild wurde bei der achten Aufnahme erhalten. Die Funkenlänge nahm auf den Bildern nmsomehr zu, je mehr das Gewitter herannahte; auf dem neunten Bilde beträgt dieselbe mehr als 13 *cm*, obwohl nicht der ganze Strahl aufgenommen wurde. Die Blitzstrahlen scheinen vom Himmel zur Erde zu gehen. Während der achten Aufnahme blies der Wind stossweise von Nordwest her; zur selben Zeit ging ein heftiger Regen nieder, welcher zehn Minuten lang andauerte. Die Camera war genau gegen Nordwest gerichtet. Die Platte war nur einige Secunden um 9 Uhr 20 Minuten ausgesetzt, während welcher Zeit zuerst der links sichtbare schwache Blitzstrahl und hierauf der starke Strahl aufgenommen wurde. Der letztere war ausserordentlich stark und schien länger zu dauern, als ein gewöhnlicher Strahl. M. J. Justice, welcher im Secundenzählen sehr geübt ist, schätzt die Zeit zwischen dem Niedergange des Blitzstrahles und dem darauf folgenden Donnerschlage auf etwas weniger als zwei Secunden; sicher hat dieselbe weniger als drei Secunden betragen. Die Platten wurden unmittelbar nach der Aufnahme mit Pyrogallussäure entwickelt und in keiner Weise verändert. Auf zwei Platten bestand der Strahl, wenn man ihn mit der Lupe betrachtete, aus zwei parallelen Linien, welche mehr durch einen dunklen Streifen getrennt waren. Der bei der achten Aufnahme abgebildete Strahl bestand jedoch aus 14 getrennten Linien. Die Abbildung ist eine genaue positive Reproduction eines Theiles der Negativplatte in gleicher Grösse. Die vierzehn Linien lassen sich am Negativ von oben an, welche Stelle ungefähr einem Orte entspricht, der circa 10° über dem Horizont liegt, genau in getrennter Weise verfolgen. Der Strahl ist oben am breitesten; an der untersten Stelle, welche einer Erhebung von 1° 45′ über dem Horizonte entspricht, scheinen die Linien in ein einziges breites Lichtband von 18′ Winkelbreite überzugehen. Der Abstand der einzelnen Lichtlinien von einander ist nicht gleich, aber ist stets auf der ganzen Länge der Linien sehr regelmässig eingehalten. Die Ausbeugungen des Strahles, welche an einzelnen Stellen sichtbar sind, sind bei allen 14 Linien in übereinstimmender Weise vorhanden. Die Beleuchtung der Landschaft während der Blitzentladung war so stark, dass die Umrisse der Objecte und Bäume auf der Negativplatte scharf erkennbar sind. Wie aus einer ebenfalls abgebildeten Wetterfahne erkennbar ist, war die Windrichtung zur Zeit der Entladung parallel zur photographischen Platte. Nach genauen Messungen, die mittelst eines Sextanten an den am Horizonte sichtbaren Objecten vorgenommen wurden und aus den Dimensionen der Camera ergab sich, dass 1 *cm* der Bildfläche im Raume einem Winkel von 121·2 Minuten entsprach, so dass ein Winkelgrad ungefähr 5 *mm* auf der Platte einnimmt. Die Stelle, wo der untere Theil des Strahles in den Bäumen scheinbar verschwindet, ist ungefähr 7·5 *m* höher gelegen, als die Camera; die Entfernung der Camera von den Bäumen betrug 670 *m*.

Fig. 1.

Die Richtung, in welcher der Strahl niederging, konnte genau verfolgt werden, es war aber, selbst als man bis 1600 *m* Entfernung ging, weder an einem Baume, noch am Boden eine Spur des Blitzes kenntlich. Die Entfernung des Blitzstrahles von der Camera ist daher nicht genau bekannt. Sie war jedenfalls grösser als 670 *m*, weil der Blitz hinter den Bäumen (Friedhof) zu verschwinden schien, aber kleiner als 1035 *m*, weil die Zeit zwischen der Wahrnehmung des Blitzstrahles und des Donnerschlages sicher weniger als drei Secunden betrug. Das Mittel dieser beiden Entfernungen würde 790 *m* betragen.

Die Winkelbreite des Strahles am oberen Theile in den Wolken beträgt, wie am Negative abgemessen werden konnte, 32 Minuten, die Breite am unteren Ende 18 Minuten. Unter Annahme der Entfernung von 790 *m* ergibt sich, dass der Strahl am oberen Ende

*) Aus „Electrical World“, Heft vom 28. October 1899.

Digitized by Google

7·5 *m*, am unteren Ende 4·15 *m* breit war. Die auf der Platte sichtbare Länge des Strahles entspricht 10° Winkelmass, d. i. eine thatsächliche Länge von 140 *m*. Alle Dimensionen sind natürlich der angenommenen Entfernung proportional und würden sich mit dieser in gleichem Masse ändern.

Es erübrigt nun noch, eine Erklärung der merkwürdigen Erscheinung zu geben. Die vielfachen Linien auf der Platte können nicht dadurch entstanden sein, dass eben die Platte während der oscillatorischen Blitzentladung sich in horizontaler Richtung bewegte. In diesem Falle hätten die Objecte am Horizonte undeutliche Bilder ergeben müssen, was aber nicht der Fall ist. Aus der Schärfe dieser Bilder muss gefolgert werden, dass der Strahl thatsächlich die angegebene Winkelbreite hatte; die wahren Breitenmasse könnten nur dann angegeben werden, wenn die Entfernung genau bekannt gewesen wäre.

Wenn die Windgeschwindigkeit quer zur Visirlinie zur Zeit des Blitzschlages je 48 *km* per Stunde angenommen wird, so wäre zur Zurücklegung eines Weges von 7·5 *m*, welcher dem oberen Ende des Strahles entspricht, eine Zeit von 0·568 Secunden erforderlich gewesen. Man kann die Erscheinung so erklären, dass man annimmt, dass ein Strahl, welcher dem äussersten Streifen auf der linken Seite entspricht, zuerst durch die Luft ging; die Entladung mag eine oscillatorische gewesen sein und eventuell bis zu $^1/_{100}$ Secunde gedauert haben. Auf diese Entladung mag eine zweite, da sich neuerlich Elektricität auf der Wolke ansammelte, in etwa $^1/_{30}$ Secunde gefolgt sein. Die Entladung ging, da die Leitungsfähigkeit auf dem Wege, den die erste Entladung durch die Luft genommen hatte, noch sehr gut war, genau durch denselben Weg zur Erde. So mögen infolge der unvollkommenen Leitungsfähigkeit der Wolken successive 14 Entladungen durch denselben Weg gegangen sein, wobei die Zwischenzeit zwischen zwei Entladungen beiläufig je $^1/_{25}$ Secunde betragen hat. Während der gesammten Dauer der Entladungen wurde der leitende Weg in der Luft durch den Wind senkrecht zur Visirlinie beiläufig 7·5 *m* weit verschoben. Die geringere Breite des Lichtbandes am unteren Ende kann entweder durch eine geringere Windgeschwindigkeit in der Nähe der Erdoberfläche oder dadurch, dass die Windrichtung daselbst nicht senkrecht zur Visirlinie, eventuell dadurch, dass alle Entladungen zu einem gemeinsamen Punkte auf der Erdoberfläche convergirten, verursacht worden sein. Der Winkel von 18° an der Ausbuchtung des Bandes würde bedeuten, dass die vom ersten Strahle durchschlagene Luftstrecke eine nach abwärts gerichtete Geschwindigkeits-Componente hatte, falls der erste Strahl dem ersten Streifen auf der linken Seite des Bandes entspricht, dagegen eine aufwärts gerichtete Geschwindigkeits-Componente, wenn der erste Strahl dem letzten Streifen auf der rechten Seite entspricht.

Wenn man daher annimmt, dass die Entfernung 670 *m* und die Windgeschwindigkeit 48 *km* per Stunde betrug, so lässt sich die Erscheinung erklären, wenn man annimmt, dass 14 in ungefähr einer halben Secunde aufeinander folgende Blitzentladungen stattfanden. Wenn man die Entfernung doppelt so gross annimmt, was wohl als äusserste Grenze anzusehen ist, würde sich für die Dauer dieser wunderbaren Erscheinung die Zeit von einer Secunde ergeben. *S.*

Ueber mehrphasige Inductionsmotoren.

Von **Wm. Baxter.***)

(Schluss von pag. 547.)

Diagramme, wie die in Fig. 4. 5 und 6 können mit Vortheil zur Illustration der Induction des Drehfeldes auf die Feldwickelung benützt werden. Um aber die Stärke der in der Feldbewickelung fliessenden Ströme bestimmen zu können, muss man nicht nur die gegenelektromotorische Kraft und die E. M. K. der Reactanz, sondern auch die äussere E. M. K. darstellen und dies kann deutlicher mittelst der gewöhnlichen Polardiagramme geschehen. Fig. 9 zeigt ein solches Diagramm, und zwar für den Fall, dass die Magnetisirung vertical gerichtet ist und der Armaturstrom die Stärke Null hat.

Fig. 9.

Fig. 10.

Aus dieser Figur entnehmen wir, dass, wenn das Feld die Richtung OF hat, der dieses Feld erzeugende Strom durch die Spulen B und B' fliessen muss, während die Spulen AA' stromlos sind. Dies würde auch der Fall sein, wenn die Magnetisirung und der Strom gleiche Phase hätten; da aber der erstere hinter dem Strome zurückbleibt, so wird bereits ein Strom von geringer Stärke durch AA' fliessen, wenn die Magnetisirung vertical gerichtet ist. Wir wollen aber vorderhand annehmen, Magnetisirung und Strom seien phasengleich. Die in BB' inducirte gegenelektromotorische Kraft wird Null sein, wie aus Fig. 4 hervorgeht, während die in AA' inducirte den maximalen Werth haben wird. Damit der Strom in diesen letztgenannten Spulen nahezu die Stärke Null hat, muss nothwendigerweise die äussere E. M. K. denselben Werth besitzen, wie die gegenelektromotorische Kraft und da bei dem in Fig. 9 dargestellten Falle der letztere in den Spulen AA' den maximalen Werth hat, so folgt, dass auch die äussere E. M. K. für diese Spulen im Maximum sein muss; für die Spulen BB' wird sie den Werth Null haben müssen; wir sehen also, dass die Stromstärke in den Spulen am grössten ist, wo die äussere E. M. K. am kleinsten ist.

Die Linie OF stellt das magnetische Feld in Grösse und Richtung dar, die Linie OJ den magnetisirenden Strom, gleichfalls der Grösse und Richtung nach, und zwar eilt OF dem Strom OJ nach; es ist zu bemerken, dass OJ die Resultirende der durch die Spulen AA', bezw. BB' fliessenden Ströme ist. Ist die Voreilung eines Stromes so gross, wie in Fig. 9 dargestellt, dann wird der in BB' fliessende Strom gleich Oi und der in AA' fliessende gleich Oe sein. Das Feld OF wird eine E. M. K. gleich Oe in der Richtung NN' induciren; diese gegenelektromotorische Kraft wirkt nur in den AA' Spulen; die E. M. K. der Reactanz

*) „Electrical World and Engineer." Vol. 34, Nr. 14.

Digitized by Google

steht senkrecht auf dem Strome und eilt daher der gegenelektromotorischen Kraft um soviel voraus, als der Strom der Magnetisirung; sie hat daher eine Ox entgegengesetzte Richtung. Um nun die äussere E. M. K. zu erhalten, müssen wir wie folgt verfahren. Zum Ausgleich für die gegenelektromotorische Kraft müssen wir eine E. M. K. Oe' haben, die gleich Oe aber entgegengesetzt gerichtet ist. Von e' ziehen wir eine Parallele zum Strome OJ und eine andere Parallele zur Linie Ox. Auf diese beiden Linien tragen wir Strecken auf, die den entsprechenden E. M. Ke. gleich sind und construiren ein Parallelogramm, dessen Endpunkt E ist. OE stellt dann die äussere E. M. K. der Grösse, wie Richtung nach dar. Wie wir sehen, fällt auch diese E. M. K. weder in die Richtung XX', noch die dazu senkrechte; es stellt sonach diese Linie die Resultirende von E. M. Ke. dar, die einzeln in den Spulen AA', bezw. BB' wirken.

Wenn wir nun annehmen, die Linie OF, OJ, OE und Oe seien starr verbunden und drehen sich um O, dann werden die jeweiligen Projectionen auf die verticale und horizontale Achse die Momentanwerthe der Ströme etc. geben; beispielsweise zeigt Fig. 10 den Fall, wenn die Magnetisirung um 20° verdreht ist.

In dieser Weise lassen sich für die verschiedenen Fälle die Feldstärken und -Richtungen, E. M. Ke. etc. in Diagrammen darstellen; wir begnügen uns mit diesen Beispielen.

X. Y. Z.

Elektrische Kraftcentrale in Pittsburg und Allegheny (Nordamerika)*).

Die United Traction Company in Pittsburg erwarb sich im Juli 1896 eine Concession für elektrischen Trambetrieb und vereinigte die nachfolgenden, bereits bestehenden Trambahnen:

Die Second Avenue Traction Company, die parallel mit dem Monongahelaflusse nach Mc. Keesport läuft, mit den Abzweigungen nach Ost-Pittsburg und Wilmerding. Weiters die North-Side Traction Company und die Pittsburg, Allegheny und Manchester Traction Company. Ausserdem noch alle Linien der Stadt Allegheny.

Die Vereinigung dieser ziemlich verstreut liegenden Tramlinien machte ein neues, für diese Zwecke geeigneteres Kraftvertheilungssystem erforderlich.

Es wurden daher an Stelle der bisher bestandenen, diversen kleineren Kraftstationen zwei neue Centralen errichtet, und zwar: die eine in Glenwood und die zweite in der Juniatastrasse in Allegheny. Ausserdem wurde noch eine Accumulatorenunterstation in Dravoosberg nächst dem Mc. Keesporter Bahnhofe errichtet, welche ihre Energie aus der Glenwooder Centrale bezieht.

Pittsburg ist eine hügelige Stadt und finden sich auf den Linien nachfolgende Steigungen vor:

Pennavenu: 13 % auf 300 *m* Länge.
Abzweigung Dravoosberg: 6 % auf 2000 *m* Länge.
Abzweigung Perrysville: 11 % auf 160 *m* Länge.
Die Gesammtlänge der Linie beträgt: 190 *km*.

Centrale Glenwood.

Dieselbe wurde im Jahre 1894 erbaut und versorgt den östlichen Theil des Trammetzes.

Die Centrale ist 8 *km* vom Centrum der Stadt Pittsburg entfernt, nächst der Baltimore und Ohio-Brücke, am Monongahelaflusse gelegen.

Das Gebäude der Centrale ist 38 *m* lang und 22 *m* breit.

Dasselbe enthält vier Compound-Condensationsmaschinen von je 750 *PS* und zwei kleinere Condensationsmaschinen von je 380 *PS*.

Das Condensationswasser wird vermittelst zweier Pumpen von 4500 *l* minutlicher Leistungsfähigkeit dem Flusse entnommen.

Die elektrische Einrichtung besteht aus zwei Westinghouse-Dynamos von je 500 *KW*, die mit den Dampfmaschinen direct gekuppelt sind; zwei weiteren, ebenfalls 500 *KW* Dynamos werden mittelst Riemen angetrieben, ausserdem finden sich noch zwei à 300 *KW* Dynamos vor. Diese Typen stammen von der Westinghouse Electric und Manufactoring Company.

Für den Betrieb neuer Linien ist geplant, nächstens zwei Stück à 800 *KW* Dynamos noch aufzustellen.

Für die Ladung der Accumulator-Unterstation Dravoosberg und für die Speisung der Wilmerding-Linie sind schliesslich noch zwei Dynamos aufgestellt.

Die Accumulator-Unterstation

enthält 424 Accumulatorzellen und sind dieselben bereits ein Jahr zur vollsten Zufriedenheit im Betriebe. Die Capacität derselben ist seit der Errichtung der Anlage bereits durch Hinzufügung von Platten in den einzelnen Zellen auf das Doppelte erhöht worden.

Infolge Errichtung dieser Unterstation konnte die alte Kraftstation in Mc. Keesport aufgelassen werden.

Die zweite Kraftcentrale in der Juniatastrasse

in Allegheny, am Ohio gelegen, wurde durch Umbau einer früheren, bereits dort bestandenen Anlage errichtet. Diese speist den westlichen Theil des Netzes. Die Kohlenzufuhr erfolgt zum Theile per Schiff (am Ohio), zum Theile durch zwei Eisenbahnlinien. Ende 1897 begann man mit der Reconstruction der alten Anlage. Das Kesselhaus wurde vergrössert und die alten Maschinentypen durch moderne Westinghousetypen successive, ohne die Stromabgabe irgendwie zu stören, ersetzt.

Es sind vier Tandem-Compound-Dampfmaschinen (von 100 Touren p. Min.) installirt, von je 750 *PS* normaler Leistungsfähigkeit. Dieselben können jedoch bis auf 50 % überlastet werden.

Dampfspannung: 9 Atmosphären. Dampfverbrauch: per *PS* und Stunde 6·3 *kg*.

Die Maschinen sind mit Einspritzcondensation und Pumpe versehen. Das Wasser wird dem Ohio entnommen; nachdem dasselbe aber zu unrein für Kesselspeisung ist, wurde ein Filter (aus Stein, Kies und Sand) im Ohio angelegt, durch welches das Wasser in einer 30 *m* langen Leitung in einen Brunnenschacht ins Pumpenhaus transportirt wird.

Die Generatoren (Westinghouse-Typen) haben eine normale Leistungsfähigkeit: 500 *KW*. Dieselben vertragen eine Ueberlast von 625 *KW*, ohne eine Temperatur von 40° C. zu überschreiten.

Sie können weiters bis zu einer Leistungsfähigkeit von 750 *KW* durch zwei Stunden und 875 *KW* durch zehn Minuten beansprucht werden. Dies wurde vom Lieferanten schriftlich zugesichert.

Die Dynamos sind zehnpolig mit Schenkelkernen aus gewalztem Stahl. Die Magnetkränze sind aus Gusseisen und auf (vermittelst Keile) verstellbaren Grundplatten montirt, wodurch es möglich ist, die Magnetkränze um 25 *mm* zu heben oder zu senken.

Das Schaltbrett ist an der Südseite des Maschinenhauses montirt. Die Energievertheilung erfolgt in Dreileiter und beträgt die Spannung zwischen den Aussenleitern 1100 *V*.

Das Schaltbrett besteht aus 28 Feldern (aus Marmor) durch Winkel- und U-Eisen zusammengehalten, von denen

20 für die Speisung,
4 für die Dynamos,
2 für die Ladung,
2 für Dynamos noch reservirt sind.

Die Sammelschienen bestehen aus einzelnen Kupferstäben von drei Zoll auf $^3/_8$ Zoll, mit $^1/_4$ Zoll Luftzwischenraum für Ventilation.

Der Kesselraum enthält fünf Gruppen von Kessel von je 400 *PS* Leistungsfähigkeit. Für jede Gruppe ist ein eigener eiserner Rauchfang vorgesehen und sind die Kessel mit automatischer Kohlenzufuhr ausgerüstet.

Die Kohlenwagen werden auf einem Gerüste ins Kesselhaus geführt und seitlich auf grosse eiserne Behälter (Fassungsraum für 30 Wagenladungen) abgeladen. Von hier aus wird die Kohle mittelst Elevatoren gehoben (durch Elektromotoren angetrieben) und fällt hier in Trichter, die die Kohle den Feuerungen zuführen.

Die Asche wird mittelst Hunte durch ein Seil (von einem Elektromotor bewegt) ins Freie gefördert.

Als Speisewasser wird der Ueberlauf aus den Condensatoren verwendet. Dasselbe enthält zwar geringe Beimengungen von Oel aus den Dampfcylindern, doch hat dasselbe zu keinen Störungen (Corrosionen in den Kesselröhren) Anlass gegeben.

Das Wasser hat bereits eine Temperatur von 35–50° C. Wärme und wird dasselbe durch den Auspuff der Speisepumpen auf eine Temperatur von nahezu 100° C. gebracht. *K. N.*

*) Aus dem Originalberichte, Engineering, 1899.

Digitized by Google

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Verschiedenes.

Ueber die Verhinderung des Kurzschlusses in den Accumulatoren-Batterien.*) Bekanntlich setzt jeder Accumulator irgend welcher Construction durch Abfallen des Bleisuperoxyds, das späterhin durch die Schwefelsäure zum Theil in Bleisulfat übergeht, einen Schlamm ab, der von Zeit zu Zeit aus den Elementen entfernt werden muss, da sonst, falls derselbe sich den Polplatten nähert, ein Kurzschluss unvermeidlich ist.

Oskar Helmes aus Hildesheim hat in seinem Patente eine sehr sinnreiche Vorkehrung ausgedacht, dadurch, dass er die einzelnen positiven Platten mit sogenannten durchlöcherten Schloten versieht, aus denen der Wasserstoff entweichen kann, während das Superoxyd in den Schlammfängern bleibt. Diese Schlammfänger erstrecken sich in einer Platte aus Hartgummi über die ganze positive Platte. H. Borutzky empfiehlt, dieselben zum Ausziehen einzurichten, ähnlich einer Schublade, und zwar von unten nach oben, um das Auseinandernehmen des Elementes ganz und gar zu ersparen. Auf alle Fälle müssen die Accumulatoren-Batterien so eingerichtet sein, dass man sie reinigen kann, ohne sie ausser Betrieb zu stellen, d. h. sie auseinander zu nehmen.

Dieses erreicht man am besten auf folgende Weise, falls man das Patent Oskar Helmes nicht anbringen will: Man setzt die Batterie aus hauter Glas- oder Gummikästen zusammen, die am Boden nach einer Seite hin etwas Gefälle haben, das am Ende ein grosses Loch besitzt, das durch einen Stopfen resp. Hahn verschlossen werden kann.

Wenn man nun alle 2—3 Wochen den Stützen öffnet und gleichzeitig mit einem Stabe, der oben isolirt ist und unten ein Kratzeisen besitzt, wie es die Bleilöther haben, um das Blei abzuschaben, unter den Platten herführt, so gelingt es mit Leichtigkeit, selbst den grössten Accumulator binnen wenigen Minuten zu reinigen, ohne ihn erst abzustellen, zu entleeren und dann von von neuem zu füllen. Das Kratzeisen kann mit Leichtigkeit an einem Ende des Kastens angesetzt und unter den Platten hingeführt und der Schlamm so beseitigt werden, ohne jede Gefahr und ohne Ausschaltung des Elementes.

Bekanntlich saugen sich auch in dem Schlamm die ganzen Unreinlichkeiten des Bleies und der Säure, mit Ausnahme des Eisens, an, sodass eine regelmässige Entfernung des Schlammes unbedingt erforderlich ist.

Die meisten Unglücksfälle und Störungen im Accumulatoren-Betriebe sind lediglich auf Unsauberkeit in den Elementen zurückzuführen.

Entweder ist die Säure zu alt, d. h. zu stark verunreinigt, oder zu schwach geworden, oder die Polverbindungen sind nicht leitend genug, d. h. unrein, oder der Schlamm hat eine solche Höhe erreicht, dass eben Schluss stattfindet.

Daher möge sich jeder Elektrotechniker zum Wahlspruch nehmen: Reine Schwefelsäure, — 22° Bé. Reines Wasser, reines Blei, reines Bleisuperoxyd, reines Kupfer. Dann wird auch alles richtig functioniren.

Telephon Pest—Belgrad. Nach dem „Feldl." haben die Verhandlungen, welche zwischen der serbischen und der ungarischen Regierung wegen der herzustellenden telephonischen Verbindung Pest—Belgrad geführt wurden, ihren Abschluss gefunden. Schon in den nächsten Tagen werde an die betreffenden Arbeiten herangetreten, die bis zur Savebrücke bei Belgrad auf Kosten des ungarischen Staates durchgeführt werden. Die serbische Regierung gestattet ihrerseits die Weiterführung der Telephonlinie durch Serbien, die bis Sophia, beziehungsweise über Uesküb bis Konstantinopel ausgedehnt werden soll. Die telephonische Verbindung von Pest bis Belgrad dürfte noch vor Ablauf des nächsten Monates hergestellt sein.

Société internationale des Electriciens de Paris. Die Monatssitzung der Société internationale des Electriciens hat den 6. December im Saale der Société d'Encouragement unter dem Vorsitze des A. J. Violle stattgefunden. Nach Verlesung des Protokolles machte Gosselin Mittheilung über neue Anordnungen für die Bogenlichtbeleuchtung. Er erinnert zuerst an die Installationen von einer Bogenlampe bei 70 V und von zwei Lampen bei 110 V. Der in den Stromkreis eingeschaltete Widerstand war für das gute Functioniren nothwendig. Seit 1889 liess die Firma Schuckert drei Bogenlampen bei 110 V ohne Vorschaltwiderstand functioniren. In Frankreich hat sich Hegner mit dieser Frage beschäftigt und gab jeder Lampe einen Widerstand im Nebenschluss bei, der in einem bestimmten Momente sich einschaltete. Vigreux und Brillié haben gleichfalls diese Frage studirt und eine Lampe construirt, die die Hintereinanderschaltung von drei Lampen ohne Vorschaltwiderstand in einem Stromkreise von 110 V gestattet. Man kann fragen, ob man an Licht gewinnt bei dieser Schaltung. Die Verminderung der Spannung an den Klemmen der Lampe gestattet den Durchmesser der Kohlen zu vermindern und folglich das Licht in einem gewissen Masse zu vergrössern. Gosselin liess nach einander die Lampen Hegner und die Lampen Vigreux und Brillié functioniren. Er zeigte eine Wechselstrombogenlampe, die in den Secundärkreis eines kleinen Transformators geschaltet war, den man in den Sockel des Candelabers, auf dem die Bogenlampe stand, unterbrachte. Aliamet besprach einige Beobachtungen über das Verhalten von hintereinandergeschalteten Bogenlampen und gibt der Meinung Ausdruck, dass der Vorschaltwiderstand die Gleichmässigkeit des Lichtes stark beeinflusst. Ein gutes Functioniren der Bogenlampen ohne Vorschaltwiderstand sei nicht möglich.

Nach verschiedenen Bemerkungen Hegner's wird die Discussion auf die nächste Sitzung verlegt. *A.*

Erste Ausstellung in Kanea 1900. Auf Vorschlag der Regierung Kretas wurde beschlossen, in Kanea im April 1900 eine internationale Ausstellung abzuhalten.

Diese Ausstellung, welche unter dem Protectorate Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Georg von Griechenland, Obercommissär von Kreta, steht, wird sämmtliche Erzeugnisse auf dem Gebiete der Industrie, des Gewerbes, des Handels, der Landwirthschaft, der Volksernährung (Nahrungsmittel), der Kunst, des Unterrichtes etc. umfassen.

Das Comité, welches aus Mitgliedern des Consularcorps und sonstigen hervorragenden Vertretern der Geschäftswelt Kretas besteht, ist unter das Präsidium des Herrn Dr. Constantin M. Foumis, fürstl. Finanzrath, gestellt worden.

Obigen Beschluss sowie die Ernennung des Herrn Arthur Gobiet aus Prag-Karolinenthal als Ausstellungsleiter wurden den fremden Mächten auf diplomatischem Wege notificirt.

Ausgeführte und projectirte Anlagen.

Oesterreich-Ungarn.

a) Oesterreich.

Reichenberg. (Die Concessionirung einer mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahnlinie von Reichenberg (Tuchplatz) nach Röchlitz.) Das k. k. Eisenbahnministerium hat auf Grund und in Gemässheit der Bestimmungen des Gesetzes über Bahnen niederer Ordnung vom 31. December 1894 im Einvernehmen mit den betheiligten k. k. Ministerien und dem k. u. k. Reichs-Kriegsministerium der Reichenberger Strassenbahn-Gesellschaft in Reichenberg die angesuchte Concession zum Baue und Betriebe einer im Anschlusse an die den Gegenstand der Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums vom 5. October 1896, R. G.-Bl. Nr. 206, bildende Kleinbahnunternehmung herzustellenden, mit elektrischer Kraft zu betreibenden schmalspurigen Kleinbahnlinie vom Tuchplatze in Reichenberg nach Röchlitz ertheilt. Den festgesetzten Bedingungen entnehmen wir Folgendes:

Die Gesellschaft ist verpflichtet, den Bau der im Eingange bezeichneten Kleinbahnlinie binnen längstens einem halben Jahre, vom 23. November 1899 an gerechnet, zu vollenden und die fertige Linie dem öffentlichen Verkehre zu übergeben, wie auch während der ganzen, bis zum 5. October 1956 währenden Concessionsdauer in ununterbrochenem Betriebe zu erhalten. Der Gesellschaft wird zur Ausführung der concessionirten Bahnlinie das Recht der Expropriation nach den Bestimmungen der einschlägigen gesetzlichen Vorschriften ertheilt. Das gleiche Recht soll der Gesellschaft auch bezüglich jener etwa herzustellenden Schleppbahnen zugestanden werden, deren Errichtung von der Statthalterei nachträglich als im öffentlichen Interesse gelegen erkannt werden sollte. Soweit zur Anlage der concessionirten Bahnlinie öffentliche Strassen in Anspruch genommen werden, hat die Gesellschaft die Zustimmung der zur Erhaltung dieser Strassen verpflichteten, bezw. jener Behörden oder Organe einzuholen, welche zur Ertheilung der Zustimmung zur Benützung der Strassen nach den bestehenden Gesetzen berufen sind. Die Gesellschaft ist verpflichtet, die Kosten der durch die Errichtung und den Betrieb der im Eingange bezeichneten Linie bedingten Vorkehrungen zur Sicherung des störungsfreien Betriebes der in Zeitpunkte der Concessionirung dieser Linie bereits bestehenden staatlichen Telegraphen- und Telephonleitungen, insbesondere auch die Kosten einer eventuellen Verlegung dieser Leitungen zu tragen. Die projectirte Bahn ist als Zweiglinie der zufolge der eingangs citirten Kundmachung des k. k. Eisenbahnministeriums concessionirten Kleinbahn: Bahnhof—Volksgarten in Reichenberg eingehelig und mit einer Spurweite von 1 m herzustellen und aus-

*) Elektrochem. Ztsch. H. 9, 1899.

Digitized by Google

zurüsten. Die zu erbauende, circa 2·7 *km* lange Bahn zweigt von der Linie Bahnhof—Volksgarten auf dem Tuchplatze in Reichenberg ab, führt vorerst auf der Kaiserstrasse und Fabrikstrasse, sodann auf der Reichsstrasse nach Röchlitz und endet mit der an der Abzweigung der Strasse nach Dörfel anzulegenden Station Röchlitz. Die Halbmesser der Bögen in der freien Bahn dürfen nicht weniger als 26 *m* betragen.

Als grösste durchschnittliche Neigung der für die Leistungsfähigkeit der Bahn massgebenden Strecken wird 47‰ festgesetzt. Der Oberbau ist mit Rillenschienen aus Flusseisen von 35 *kg* Gewicht per laufendes Meter unter Anwendung eiserner Spurstangen auszuführen. An Fahrbetriebsmitteln sind sechs vierachsige Motorwagen mit je zwei Triebwerken anzuschaffen. Im Uebrigen gelten bezüglich des Baues und der Ausrüstung dieser Linie die einschlägigen Bestimmungen der Concessionsbedingnisse für die bezeichnete Kleinbahn mit elektrischem Betriebe in Reichenberg.

b) Ungarn.

Arad. (Eisenbahnproject.) Der königl. ungar. Handelsminister hat der Direction der Arader Strassenseisenbahn-Actien-Gesellschaft die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine von einem geeigneten Punkte des innerstädtischen Netzes der königl. Freistadt Arad abzweigende und diese einerseits nach Ueberbrückung des Marosflusses in der Station Uj-Arad mit der Linie Arad—Uj-Arad—Temesvár der königl. ungar. Staatsbahnen verbindende, andererseits von einem gleichfalls geeigneten Punkte des innerstädtischen Betriebsnetzes abzweigende, über die Boeckmannstrasse zu dem im Csálaerwalde liegenden Forsthause führende schmal-, eventuell normalspurige Localbahn mit elektrischem Betriebe auf die Dauer eines Jahres ertheilt.

Budapest. (Concessionsverhandlung der Budapester elektrischen Donauuferbahn.) Die Concessionsverhandlung der Budapester elektrischen Donauuferbahn (Petőfiplatz, bezw. Schwurplatz—Akademie) fand unter dem Vorsitze des ungarischen Handelsministers und unter Betheiligung des Vertreters der interessirten Behörden, als auch der Budapester elektrischen Stadtbahn-Actien-Gesellschaft, welche die neue Linie bauen wird, am 12. December l. J. statt. Die Kosten des Baues der projectirten Bahnlinie wurden auf Grund des vorgelegten Detailvoranschlages auf 915.000 fl. festgesetzt und die Gesellschaft ermächtigt, behufs Deckung der Kosten der bereits abgerechneten, als auch der in Abrechnung begriffenen Investitionen, ferner für die concessionirte Donauuferbahn und die Kosten der projectirten Linie Mestergasse ein Capital von 2,000.000 fl. zu beschaffen. Die effectiven Kosten des Baues werden seinerzeit nachgewiesen werden. Die Vertreter der Gesellschaft erklärten, dass sie vorläufig nur die Beschaffung von 1,000.000 fl. in Aussicht nehmen. *M.*

Deutschland.

Alt-Coschütz in Sachsen. (Elektricitätswerk.) Wie der Verband der südlich von Dresden auf dem oberen Rande des Plauenschen Grundes gelegenen Gemeinden Alt-Coschütz, Gittersee, Cunnersdorf, Neu-Cunnersdorf, Klein-Naundorf, Boderitz, Birkigt, Gross- und KleinBurgk, Nausslitz, Pöltzschen und Zschiege hat der A.-G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. die Erbauung eines Elektricitätswerkes in Auftrag gegeben. Dasselbe erhält zunächst drei Dampfdynamos von zusammen 400 *HS*, die Zweiphasen-Wechselstrom von 5000 *V* erzeugen. Das Leitungsnetz umfasst gegen 80 Wegkilometer.

Cossebaude in Sachsen. (Elektricitätswerk.) Wie der „Berl. B.-Ztg." aus Dresden geschrieben wird, ist in einer am 12. d. M. im Beisein des Amtshauptmannes Geh. Regierungsrath Schmidt-Dresden in Cotta bei Dresden abgehaltenen Versammlung der Gemeindevorstände und Gemeinderäthe von Cotta, Leutewitz, Briesnitz, Kemnitz, Stetzsch, Cossebaude, Oberwartha, Gohlis, Burgstädtel, Omsewitz und Mobschatz die Errichtung des „Elektricitätswerkes Elbthal" beschlossen worden. Die Elektricitätswerke A.-G. vormals O. L. Kummer & Co., Dresden ist mit der Ausführung betraut worden. Das neue Werk wird vorläufig mit drei Dampfdynamos von zusammen 635 *HS* ausgerüstet, die Dampferzeugung geschieht in drei Cornwallkesseln zu je 80 *m²* Heizfläche. Vertheilt wird Dreiphasen-Wechselstrom von 5000 *V*, die auf 250 *V* Secundärspannung herabtransformirt wird. Diese Centrale soll die vorstehend genannten Ortschaften mit elektrischem Lichte versorgen und ausserdem die Kraft zum Betriebe der vom Staate geplanten Strassenbahn Cotta-Cossebaude-Niederwartha liefern. Die Eröffnung des Werkes, dessen Kostenaufwand mit 7—800.000 Mk. veranschlagt wird, dürfte voraussichtlich am 1. October 1900 stattfinden.

Patentnachrichten.

Mitgetheilt vom Ingenieur Victor Monath, WIEN, I. Jasomirgottstrasse Nr. 4.

Classe. Deutsche Patentanmeldungen.*)

45. Verfahren, um auf elektrischem Wege die Dungkraft des Bodens zu erhöhen. — Jean Fuchs, Insul Elbs. 2./9. 1898.
83. Elektrische Aufziehvorrichtung an Uhren. — Hjalmar Emanuel Andersson, Stockholm. 11./7. 1898.
20. Eine zweitheilige Stromzieleinrichtung für elektrisch betriebene Fernseehahnen — A. Sterza, Mantova. 17./1. 1899.
„ Stromabnehmer elektrischer Bahnen mit Oberleitungsbetrieb. — F. W. Le Tall, London. 4./7. 1898.
26. Elektrischer Gasanzünder. — Eckel & Glinicke, Berlin. 11./2. 1899.
40. Verfahren und Vorrichtung zur elektrolytischen Herstellung von Metallegirungen aus einem Schwermetall und einem Alkali-, bezw. Erdalkali-Metall. — Charles Ernest Acker, Essex, V. St. A. 28./3. 1898.
20. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit mechanischem Theilleiterbetrieb. — Adolfe des Brey, Brüssel. 3. 11. 1898.
„ Streckenstromschliesser. — Loschinsky, Berlin. 26./8. 1899.
„ Rohis für die Stromzuführung an elektrischen Bahnen. — John Mc Leod Murphy, Torrington. 24./3. 1899.
21. Selbstthätiger Fernsprechschalter. — Heinrich Degenhardt, Sosnovic, Russland. 6./9. 1897.
„ Verlöthung der Wickelungsenden elektrischer Maschinen durch Eintauchen in ein Bad von Löthmetall und Drehen in diesem. — Siemens & Halske, Actiengesellschaft, Berlin. 19./3. 1899.
42. Träger für Phonographenwalzen. — Phil. Richard, Köln am Rhein. 28./2. 1899.
20. Ein Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Vorrichtung zum Oeffnen elastischer Deckstreifen für die Stromleitung. — D. G. Stoughton, Hartford, Conn. V. S. A. 17./4. 1899.
21. Verfahren zur Herstellung einer haltbaren Schicht von Bleisuperoxyd auf Sammlerelektroden. — Dr. Hermann Beckmann, Witten a. d. Ruhr. 19./5. 1899.
„ Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer. — „Helios" Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Köln-Ehrenfeld. 15./7. 1899.
„ Kohlengriesmikrophon. — Wilhelm Josef Vesely, Prag. 7./3. 1899.
22. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse aus Asphalt. — Vereinigte Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, Wien 10./7. 1899.
26. Elektromagnetischer Schalter für Gasfernzünder. — Paul Hoffmann, Charlottenburg. 19./7. 1899.
20. Vorrichtung zum Verriegeln von Weichen und Signalumstellvorrichtungen bei Drahtbruch. — Carl Andreovits, Dortmund 22./4. 1898.
„ Selbstthätige Ein- und Ausschaltung einer elektromagnetischen Bremse an elektrisch betriebenen Wagen. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin. 21./7. 1899.
„ Vorrichtung zur Regelung und zum mechanischen Bremsen elektrisch betriebener Fahrzeuge. — Cl. E. Woods, Chicago. 22./2. 1898.
21. Vorrichtung zur Verhütung der Funkenbildung bei Anlass- und anderen Regelungswiderständen. — Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 18./5. 1898.
„ Motorelektricitätszähler für Gleich- und Wechselstrom. — Firma E. Hummel, München. 25./7. 1899.
83. Vorrichtung zur Verhütung der Triebfederüberspannung bei Uhren mit elektrischer Aufziehvorrichtung. — Hjalmar Emanuel Andersson, Stockholm 11./7. 1898.

Classe. Deutsche Patentertheilungen.

1. Elektromagnetischer Erzscheider mit zwei gegen einander umlaufenden Walzen. — Mechernicher Bergwerks-Actienverein, Mechernich. 23./7. 1898.
12. Verfahren zur elektrischen Darstellung von Ozon. — A. Verley, Courbevoie bei Paris. 20./8. 1897.

*) Die Anmeldungen bleiben nach der Vorprüfung acht Wochen öffentlich aufgelegt. Nach § 24 des Patent-Gesetzes kann innerhalb dieser Zeit Einspruch gegen die Anmeldung wegen Mangel der Neuheit oder widerrechtlicher Entnahme erhoben werden. Das obige Bureau besorgt Abschriften der Anmeldungen und übernimmt die Vertretung in allen Einspruchs-Angelegenheiten.

Digitized by Google

Classe.

20. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Schlitzcanal. — M. Drachmann, Budapest und L. Lowy, Berlin. 18./6. 1898.
21. Drehstromzähler. — A. Gast, Steglitz. 2./11. 1897.
„ Schaltung für Gesprächszähler. — R. Weinmar, Offenburg, Baden. 10./2. 1898.
„ Einrichtung zur Bestimmung des Ladezustandes von Accumulatoren. — Dr. P. Meyer, Rummelsburg bei Berlin. 14./5 1898.
„ Selbstkassierende Fernsprecheinrichtung. — R. Beck und S. Beck, Wien 1./5. 1898.
„ Schaltwerk für veränderbare Widerstände. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Comp., Nürnberg. 10./5. 1898.
„ Vorrichtung zur Vermeidung von Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung in Wechselstrombetrieben. — M. H. Böninger, Köln 22./6. 1898.
„ Antriebsvorrichtung für elektrische Strom- und Spannungsregler mit zwei Differential-Getrieben. — B. Kransse, Berlin. 15./12. 1898.
„ Regler für elektrische Motoren mit Stromunterbrechung durch besonderen Schalter. — S. H. Short, Cleveland. 10./8. 1897.
„ Verfahren zur Herstellung gelochter Bleielektroden durch Prägen. C. Tiefenthaljr., K. Meyer und F. Neblung, Velbert, Rhld. 9./8. 1898.
„ Vorrichtung zur gegenseitigen Verriegelung von Schaltern und stromführende Apparate einschliessenden Schutzkasten. — Elektricitäts-Action-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., in Nürnberg. 30./6. 1898.
„ Vorrichtung zum funkenlosen Aus- und Einschalten von Strömen mittelst Halbleitern. — M. H. Böninger, Köln. 13./4. 1898.
„ Elektrolytischer Elektricitätszähler. — Ch. O Bastlan, London. 25./11. 1898.
„ Elektrische Wirbelstromdämpfung mit relativ gegen einander beweglichen Metallmassen und Bremsmagneten. — Hartmann & Braun, Frankfurt a. M., Bockenheim. 6./6. 1899.
„ Geldrinne für selbstkassierende Fernsprecheinrichtungen. — Aktiebolaget L. M. Ericsson & Co., Stockholm. 7./5. 1898.
„ Motorzähler. — C. F. O. Keenan, Paris. 15./3. 1898.
28. Verfahren zum Gerben und Färben von Häuten und Fellen unter Benützung des elektrischen Stromes. — G. D. Burton, Boston. 26./10. 1898.
1. Elektromagnetischer Erzscheider mit gegen einander umlaufenden Walzen. (Zus. z. Pat. 107,177). — Mechernicher Bergwerks-Actienverein, Mechernich. 19./11. 1898.
21. Vielfachumschalter ohne besondere Abfrageklinken. — Actiengesellschaft Mix & Genest, Berlin. 2./4. 1899.
„ Erregerflüssigkeit für galvanische Batterien. — H. Blumberg jr., Wakefield, V. St. A. 12./10. 1899.
„ Elektrische Grubenlampe mit mehreren Glühfäden und Selbstsperrung. — Berliner Accumulatoren- und Elektricitäts-Actiengesellschaft m. b. H. in Berlin. 26./2. 1898.
„ Auf dem Inductionsprincip beruhendes Wechselstrommessgeräth. — Elektricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 30./11. 1898.
30. Mit einem Verdampfer verbundene Elektrisir-Vorrichtung. — J. J. Stanger, Ulm a. d. D. 31./1. 1899.
88. Vorrichtung zur Erzeugung von elektischem Strom unter Benützung der Bewegung der Meereswellen. — M. Gehre, Rath bei Düsseldorf. 9./6. 1898.
20. Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit mechanischem Theilleiterbetrieb. — C. F. Ph. Stendebach, Leipzig. 23./1. 1898.
„ Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung und mechanischem Theilleiterbetrieb. — Zus. z. Pat. 105,540. — C. F. Ph. Stendebach, Leipzig. 10./3. 1899.
„ Fangvorrichtung für entgleiste Stromabnehmer elektrischer Motorwagen mit oberirdischer Stromzuleitung. — L. Huber, Aachen. 12./3. 1899.
21. Verfahren zur Herstellung von elektrischen Glühkörpern. — Pharmacentisches Institut Ludwig Wilhelm Gans, Frankfurt a. M. 3./8. 1898.
„ Sprechumschalter für Vielfach-Schaltsysteme. — Zus. z. Pat. 98,416. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 13./7. 1897.
„ Unter Belastung anlaufender Motor für einphasigen Wechselstrom. — L. B. Atkinson, Cardiff, England. 15./2. 1898.
„ Elektrischer Glühkörper. — P. Scharf, Berlin. 16. 6. 1898.

Classe.

21. Verfahren zur Lösung der nach dem Patente 93,068 zusammengeschmolzenen Theile einer Glashirne für Glühlampen. Zus. z. Pat. 93,068. — P. Scharf, Berlin. 10./8. 1898.
21. Sprechumschalter für zur Verbindung von Einfach- mit Schleifenleitungen dienende Vielfachschaltsysteme. — Siemens & Halske, Actien-Gesellschaft, Berlin. 11./9. 1898.
„ Anlassverfahren für Mehrphasenstrommotoren. — Boncherot & Cie, Paris. 27./5. 1899.
„ Verfahren zum Zusammensetzen von Stromwendern für elektrische Maschinen. — F. Kaeferle, Hannover. 8./1. 1899.
„ Verfahren zur Herstellung elektrisch leitender Körper. — E. Falkner-Rumpf, Basel. 2./8. 1898.
28. Verfahren zum schnellen Enthaaren von Häuten und Fellen mittelst für diesen Zweck bekannter Chemikalien bei gleichzeitiger Anwendung des elektrischen Stromes. — G. D. Burton, Boston. 26./10. 1898.
42. Elektrisch betriebener Selbstverkäufer für Fahrkarten u. dgl. — F. Krnll, Hamburg. 5./6. 1898.

Auszüge aus Patentschriften.

Gesellschaft zur Verwerthung elektrischer und magnetischer Stromkraft Ad. Wilde & Co. in Hamburg. — Wagenelektromagnet zur Bremsung, Adhäsionsvermehrung und Steuerung von Apparaten im Bahnkörper. — Classe 20, Nr. 104,714 vom 27. October 1898, (Zusatz zum Patente Nr. 95,843 vom 30. März 1897).

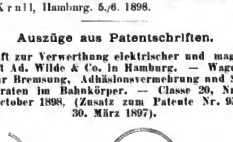


Fig. 1.

An Stelle der nach unten sich verbreiternden, als Pole wirkenden Spulenränder sind auswechselbare, zwischen die Spulen W geschaltete, besondere Polschuhe p augeordnet. Die Endpolschuhe können sich mit Reibflächen d oder Reibrollen e an den Radkranz anschmiegen. (Fig. 1).

The Foreign Electric Traction Company in New-York. — Stromabnehmer für durch Theilleiter im Gleise vermittelte unterirdische Stromzuführung bei elektrischen Strassenbahnen. — Classe 20, Nr. 105,304 vom 13. October 1895.

Die Stromabnehmerschiene s ist an ihren Enden an Hilfswagengestellen a angeschlossen, welche durch Bolzen b drehbar mit dem Wagen verbunden sind. (Fig. 2.)

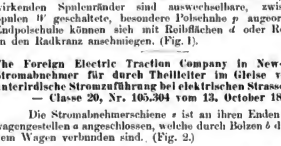


Fig. 2. Fig. 3.

Stilson Hutchins in Washington. — Unterirdische Stromzuführungs-Einrichtung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Classe 20, Nr. 104,884 vom 28. September 1898.

Für jedes aus der Erdoberfläche herausragende Stromschlussstück (Theilleiter) t ist ein Elektromagnet M mit doppelter Wickelung vorgesehen, der beim Anschalten einen Schalter s mit vier Stromschlussstücken bedient. — Der eine Contact a leitet den Arbeitsstrom in bekannter Weise von der Speiseleitung l aus über eine Wickelung c des Elektromagneten.

Von den beiden anderen Contacten ist der eine d mit der Nebenschlusswickelung des benachbarten, dahinter liegenden, der andere e mit der Nebenschlusswickelung des benachbarten, in der Fahrtrichtung liegenden Elektromagneten leitend verbunden.

Digitized by Google

Diese Nebenschlusswickelungen werden durch Berührung der Theilleiter t mit der Stromabnehmerschiene S des Wagens eingeschaltet. Zur Herstellung der Verbindung der Speiseleitung l mit der Nebenschlusswickelung t des zugehörigen Elektromagneten dient ein vierter Contact b. (Fig. 3.)

O. Krueger & Co., Offene Handelsgesellschaft in Berlin. — Einrichtung zur Ueberwachung der Isolation elektrischer Leitungsanlagen. — Classe 21, Nr. 105.272 vom 28. Mai 1898.

Fig. 4.

Der durch Isolationsfehler hervorgerufene Unterschied in der Stromstärke, sowohl an verschiedenen Stellen einer einzelnen Leitung als auch in der Hin- und Rückleitung wird zwischen passend eingeschalteten Widerständen mittelst eines nach Art der Doppelbrückenanordnung angelegten Galvanometers gemessen. (Fig. 4.)

Hugh Longbourne Callendar in Montreal, Quebec, Canada. — Vorrichtung zum selbsthätigen Einstellen des Gleitcontactes einer Wheatstone'schen Brücke. — Nr. 104.299 vom 13. April 1898.

Zwei Triebwerke stehen mit dem Gleitcontact beständig in Eingriff und suchen ihn in entgegengesetzter Richtung zu bewegen. Zeigt die Galvanometer-Nadel keinen Ausschlag, so sind beide Triebwerke gesperrt. Je nachdem aber die Nadel nach der einen oder anderen Richtung ausschlägt, schliesst dieselbe den Stromkreis des einen oder des anderen zweier Relais; hiedurch wird das entsprechende Triebwerk freigegeben, welches den Gleitcontact dann nach der Nulllage zu bewegen sucht.

Quintin Marino in Brüssel. — Verfahren zur Herstellung elektrolytischer Bäder. — Nr. 104.111 vom 22. September 1898.

Zwecks Beseitigung von durch Depolarisationswirkungen an den Elektroden hervorgerufenen Stromverlusten wird als Lösungsmittel für die Metallsalze statt Wasser oder Wasser mit einem geringen Zusatz von Glycerin ausschliesslich reines Glycerin benutzt, wobei die Metallsalze direct in dem Glycerin aufgelöst werden, falls sie darin löslich sind, oder aber, falls sie darin schwer oder gar nicht löslich sind, vorerst in anderen Lösungsmitteln, wie Alkohol, Aetzkali, anorganischen oder organischen Säuren aufgelöst und dann erst mit Glycerin vermengt werden.

Geschäftliche und finanzielle Nachrichten.

Watt, Accumulatoren-Werke. Dem Berichte über das Geschäftsjahr 1898/99 entnehmen wir Folgendes: Der Vorstand constatirt, dass die Periode der Versuche nun zum Abschlusse gekommen ist und damit auch die Schwierigkeiten überwunden sind, die sich der Einführung ihres Systemes der Trocken-Accumulatoren in den Weg stellten. Dass der Trockeneinbau den auf verkehrsreichen Linien gestellten Anforderungen zu genügen vermag, geht daraus hervor, dass die Accumulatoren in den 23 grossen Wagen der Berlin–Charlottenburger Strassenbahn, welche auf deren Hauptstrecke vom Kupfergraben bis Charlottenburg verkehren und mit dem neuen Einbau ausgerüstet sind, seit Monaten zur Zufriedenheit functioniren. Durch diese günstigen Resultate ist die Berlin–Charlottenburger Strassenbahn veranlasst worden, weitere 40 Batterien für mittelgrosse Wagen im gemischten Betriebe in Bestellung zu geben. Auf ebenso gute Erfolge verweist der Vorstand bei dem Betriebe dieser Accumulatoren als Locomotive auf einer landwirthschaftlichen Güterstrassenbahn und für einen Vollbahnwagen der württembergischen Staatsbahn; dieser vierachsige Accumulatorenwagen ist auf der Strecke Ravensburg–Friedrichshafen dem öffentlichen Verkehre übergeben worden. Die gesellschaftliche Fabrik in Zehdenick ist an der Havel und zugleich an dem von Mecklenburg nach Berlin, bezw. Stettin führenden schiffbaren Canal gelegen. In der Nähe der Fabrik sind mehr als 40 Ziegeleien im Betriebe, die ihre Production ausschliesslich auf dem Wasserwege nach Berlin führen. Die Schwerfälligkeit, mit welcher sich der lebhafte Schiffsverkehr auf dem Canal und der Havel vollzieht, hat die Aufmerksamkeit der Gesellschaft auf die Verwendbarkeit ihrer Accumulatoren für den Schleppverkehr gelenkt. Sie hat zunächst zwei Schleppboote gebaut, die bisher für den Transport ihrer eigenen Güter nach Berlin und Charlottenburg Verwendung gefunden haben und jetzt auch Schleppdienste leisten sollen, da sie einzeln imstande sind, grosse beladene Kähne zu schleppen. Wie sich auf diesem Gebiete eine gute Aussicht auf lohnende Beschäftigung eröffnet, so haben ebenso die Versuche, ihren Trocken-Accumulator für elektrische Personenboote zu verwenden, vielversprechende Resultate gezeigt. Hiemit im Zusammenhang steht auch die Aufnahme der Fabrikation von Elektromotoren und Bootsequipirungen, wie auch die Gesellschaft mit dem Vertrieb von Dynamomaschinen und der Ausführung von Installationen sich beschäftigt. „Diesen neu aufgenommenen Fabrikationszweigen", heisst es dann im Berichte, „konnten wir unsere Kräfte in erwünschter Weise erst zuwenden, seitdem der Wiederaufbau unserer Fabrik nach dem im vergangenen Jahre stattgefundenen Brande gegen Februar d. J. beendet war und die Fertigstellung der beiden neuen Turbinen die volle Ausnützung der Wasserkraft gestattete. Wenn die vorstehenden Ausführungen uns zu den Aussprüche berechtigen, dass es unserer angestrengten Thätigkeit gelingen werde, unserem Unternehmen, nachdem wir für dasselbe eine gefestigte Grundlage gewonnen haben, zu einer gedeihlichen Entwickelung zu bringen, geht andererseits aus den dargelegten thatsächlichen Verhältnissen hervor, dass für das abgelaufene Geschäftsjahr auf einen Ueberschuss noch nicht gerechnet werden konnte. Die im abgelaufenen Jahre hergestellten und abgesetzten Fabrikate haben nur einen Werthbetrag von 108.043 Mk. erreicht, dagegen ist in den ersten vier Monaten des laufenden Jahres ein Absatz von 267.800 Mk. erzielt worden, wobei hervorzuheben ist, dass seit anfang November eine Reihe von Bestellungen eingelaufen ist, die uns für die nächsten Monate genügende Beschäftigung sichern. Der Abschluss für das abgelaufene Betriebsjahr ergibt ohne Berücksichtigung der Abschreibungen einen Verlust von 86.189 Mk. Hiezu kommen die Abschreibungen in Höhe von 21.079 Mk., wobei zu bemerken ist, dass wir eine Abschreibung auf Patente-Conto diesmal nicht für erforderlich gehalten haben, weil uns inzwischen neue Patente ertheilt worden sind, die auf dem genannten Conto nunmehr mitfigurieren und die wir als sehr werthvoll für unsere Fabrikation bezeichnen dürfen. In unserem letzten Geschäftsberichte wiesen wir darauf hin, dass zwischen der Berlin–Charlottenburger Strassenbahn und unserer Gesellschaft Differenzen entstanden seien, die aus den Umständen entsprungen sind, dass mit der Lieferung der im ersten Betriebsjahre bestellten Accumulatoren im Rückstande geblieben waren und diese noch mit unserem Einbau ausgerüsteten Accumulatoren die versprochenen Leistungen nicht erfüllt hatten. Da unsererseits anerkannt werden musste, dass unsere Abschwerin hiedurch nicht unerhebliche Betriebsausfälle erlitten hatte, bleiben wir eine billige Verständigung um so mehr geboten, als die weitere Anwendung unseres Accumulatoren-Systems bei derselben uns die willkommene Gelegenheit bot und fernerhin bietet, die Leistungsfähigkeit und Brauchbarkeit unseres Accumulators auf einem so bedeutenden Betriebsnetze der Reichshauptstadt darzuthun und einen Vergleich mit den Leistungen anderer in unmittelbarer Nachbarschaft angewendeten Systeme zu ermöglichen. Der erwähnte Vertrag ist in den letzten Tagen des abgelaufenen Betriebsjahres abgeschlossen worden und kann derselbe mit Rücksicht darauf, dass die im Anschlusse an denselben erfolgten Nachbestellungen im und Effectivirungen in das laufende Geschäftsjahr fallen, rechnerisch erst in der nächsten Bilanz zum Ausdrucke gebracht werden."

Elektricitätswerke Strassburg im Elsass. Am 14. d. M. wurde in Strassburg i. E. diese Actiengesellschaft mit einem Actiencapital von 4½ Millionen Mk. errichtet, welche von der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin die Werke und Concessionen in Strassburg übernimmt. Den Aufsichtsrath bilden: Commerzienrath Schaller-Strassburg, Präsident Abegg-Arter-Zürich, Director Frey-Zürich, Director Dr. Kaehenau-Berlin und Director Mamroth-Berlin. Vorstand ist Director Alfred Loewe-Strassburg.

The Erie Telephone System hatte im Monate November 3787 Abonnenten neu gewonnen. Anzahl der Verbindungen bis 30. November 102.460. Zuwachs seit 1. Jänner 39.717.

The Pacific Coast Telephone Co. hatte im Monate November 2108 Abonnenten neu gewonnen. Anzahl der Verbindungen bis 30. November 62.320. Zuwachs seit 1. Jänner 17.335.

San Francisco hat bei einer Bevölkerung von angeblich 300.000 Einwohnern 16.455 Abonnenten; dieses Verhältnis der Abonnentenzahl zur Zahl der Einwohner wird nur von Stockholm übertroffen. *K.*

Vereinsnachrichten.

Chronik des Vereines.

6. December. — Vereinsversammlung. — Vorsitzender Prof. Carl Schlenk ertheilt, nachdem ge-

Digitized by Google

schäftliche Mittheilungen nicht zu machen sind, dem Herrn Dr. G. Benischke das Wort zu dem Vortrage: „Neue Wechselstrom-Messinstrumente und -Bogenlampen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft."

Der Vortragende hebt einleitend hervor, dass die Apparate, welche er vorführen wird, auf dem Principe der elektrodynamischen Schirmwirkung beruhen. Dieses Princip wurde nach Faraday und Henry erst durch Stefan vollständig klar gestellt, u. zw. durch das Princip der kleinsten magnetischen Arbeit. Der Vortragende erwähnt die Versuche von Thomson, die wohl vielfach nachgemacht, nie aber hinreichend erklärt, sondern zumeist auf „Phasenverschiebung" zurückgeführt wurden, und übergeht sodann auf die Besprechung der Anordnung der vorzuführenden Apparate. Zwischen zwei Wechselstrommagnetpolen*) bewegt sich um eine Achse eine Metallscheibe. Vor den Magnetpolen befinden sich metallische Platten (Schirme), welche die Polflächen zum Theil bedecken. Die Kraftlinien, die von dem einen Magnetpol zu dem anderen übergehen, treffen theils die Schirme, theils die Scheibe und induciren in beiden sogenannte Wirbelströme. Da diese Ströme von demselben magnetischen Felde erzeugt werden, haben sie dieselbe Richtung, weshalb nach einem bekannten elektrodynamischen Grundgesetze die Scheibe ein Drehmoment in der Richtung des Pfeiles erhält.

Der Vortragende schreitet zur Erklärung der quantitativen Verhältnisse dieser Erscheinung mit Bezug auf das Princip der kleinsten magnetischen Arbeit und führt des leichteren Verständnisses wegen zuerst ein ähnliches Princip aus dem Gleichstromgebiete an: Aus der Erwägung, dass die Stromvertheilung in einer Verzweigung eine solche sein muss, dass die gesammte Wärmearbeit in der Verzweigung ein Minimum ist, leitet er das bekannte Kirchhoffsche Gesetz ab.

Auf das Wechselstromgebiet übergehend, bemerkt der Vortragende, dass Stefan für die Vertheilung von Wechselströmen in Stromkreisen, deren Ohm'scher Widerstand gegenüber dem inductiven verschwindend klein ist, das Princip aufgestellt hat, dass die Vertheilung so vor sich gehen müsse, dass die gesammte magnetische Arbeit ein Minimum ist.

Dieses Princip gilt auch für die elektrodynamische Induction.

Für einen inducirten Strom besteht nach Maxwell die Grundgleichung:

$$M\frac{di}{dt} + L_1\frac{di^1}{dt} + W^1 i^1 = 0.$$

In dieser Gleichung bedeutet M den Coëfficienten der gegenseitigen Induction, i den Augenblickswerth des inducirenden, i^1 jenen des inducirten Stromes, L^1 die Selbstinduction und W^1 den Ohm'schen Widerstand des inducirten Stromkreises. Unter der Voraussetzung, dass W^1 derart klein ist, dass das Glied $W^1 i^1$ gegenüber den beiden anderen vernachlässigt werden kann — ein Fall, der sehr leicht herzustellen ist — lässt sich diese Gleichung leicht integriren und man erhält:

$$M i + L^1 i^1 = 0 \quad \text{und}$$

$$i^1 = -i\frac{M}{L^1}.$$

*) Vergl. Fig. 1, pag. 203 (Heft Nr. 17, 1899).

Das negative Vorzeichen besagt, dass der inducirende und der inducirte Stromkreis entgegengesetzte Richtung haben.

Zu demselben Gesetze gelangt man aber auch durch das von Stefan aufgestellte Princip der kleinsten magnetischen Arbeit. Die magnetische Arbeit, die in dem Stromkreise geleistet wird, ist:

$$Mii^1 + \frac{L^1 i^2}{2}.$$

Wird dieser Ausdruck differenzirt und gleich Null gesetzt, so erhält man:

$$Mi\,di^1 + 2\frac{L^1}{2} i^1 di^1 = 0$$

und daraus

$$i^1 = -i\frac{M}{L^1}.$$

Der Vortragende entwickelt die Bedeutung dieses Principes von der kleinsten magnetischen Arbeit rücksichtlich der Vorgänge in einer Kupferplatte, die sich vor einem Wechselstromelektromagnet befindet. Für eine solche Platte gilt die gemachte Voraussetzung, dass der Ohm'sche Widerstand gegenüber der Selbstinduction vernachlässigt werden kann. Nach dem Gesetze der kleinsten magnetischen Arbeit findet in der Scheibe eine solche Induction statt, dass die magnetische Arbeit ein Minimum wird. Ein Minimum ist diese Arbeit offenbar dann, wenn der ganze Magnetismus verschwindet. Es ist aber nicht möglich, dass der ganze Magnetismus, der im Kern erzeugt wird, durch den inducirten Strom in der Scheibe vernichtet wird, weil vermöge der Kraftlinien-Streuung ein Theil der Kraftlinien an der Induction überhaupt nicht theilnimmt; diese Kraftlinien können daher auch nicht in das Gesetz des magnetischen Minimums einbezogen werden. Da auch der Ohm'sche Widerstand der Scheibe gegenüber der Selbstinduction nur annähernd verschwindend klein ist, so gelten die Folgerungen nur näherungsweise. Das magnetische Feld jenseits der Platte wird aber so geschwächt, dass es nicht mehr im Stande ist, Eisenfeilspäne zu richten; es wird also durch die Platte eine Art Schirmwirkung ausgeübt, die aber nicht zu verwechseln ist mit der magnetischen Schirmwirkung. Auf dieser theoretischen Grundlage basiren die vorzuführenden Apparate, denn sie bestehen im allgemeinen aus einem Wechselstrommagneten, vor dessen Polflächen sich zwei feste Metallplatten mit dazwischenliegender drehbarer Metallscheibe befinden.

Auf die Besprechung der Messinstrumente übergehend, bemerkt der Vortragende, dass man an Wechselstrom-Messinstrumente die Forderungen stellt, dass sie unabhängig seien von der Curvenform und der Polwechselzahl des zu messenden Stromes. Die Unabhängigkeit von der Curvenform ist unerlässlich, während die Unabhängigkeit von der Polwechselzahl von nebensächlicher Bedeutung ist. Die Unabhängigkeit von der Curvenform muss deshalb gefordert werden, weil man bei der Aichung darauf nicht Rücksicht nehmen kann.

Die Unabhängigkeit von der Curvenform ergibt sich aus folgender Betrachtung:

Das Drehmoment der Apparate ist bekanntlich in jedem Augenblicke proportional den in der Scheibe und in den Schirmen inducirten Strömen. Wird der Augenblickswerth der ersteren mit i_1, der letzteren mit i_2 und der Augenblickswerth des Drehmomentes mit dg bezeichnet, so ist:

$$dg = Ci_1 i_2\, dt.$$

Digitized by Google

Setzt man, wo es sich nur um die Untersuchung der Abhängigkeit von der Curvenform handelt, alle anderen in Betracht kommenden Grössen als constant voraus, so ist:

$$i_1 = C i \text{ und } i_2 = C' i,$$

worin i den zu messenden Strom bedeutet.

Werden diese für i_1 und i_2 gefundenen Werthe in die obige Gleichung gesetzt und dieselbe integrirt, so erhält man den Gesammtwerth des Drehmomentes

$$D = \int d g = C C' \int i^2 d t.$$

Für die Messung kommt bekanntlich der quadratische Mittelwerth in Betracht und wenn man diesen mit dem Werthe für D vergleicht, so zeigt sich Proportionalität, womit also die Unabhängigkeit von der Curvenform theoretisch erwiesen ist.

Der Vortragende weist nach, dass diese Unabhängigkeit bei den elektromagnetischen Instrumenten nicht vorhanden ist und wendet sich hierauf der Frage der Unabhängigkeit von der Polwechselzahl zu und discutirt dieselbe für Volt- und Ampèremeter getrennt.

Die Unabhängigkeit von der Polwechselzahl bei den Voltmetern ergibt sich aus Folgendem:

Es ist im Allgemeinen und ohne Rücksicht auf eine bestimmte Curvenform die Spannung eine periodische Function f von t, also

$$e = \mathfrak{E} f(t)$$

wobei $\mathfrak{E}$ den grössten Werth von e während einer Periode bedeutet.

Nach der Maxwell'schen Grundgleichung ist der inducirte Strom in der drehbaren Scheibe

$$i_1 = \frac{p M \mathfrak{E}}{\sqrt{W_1^2 + p^2 L_1^2} \cdot \sqrt{\varrho^2 + p^2 \lambda^2}} f(t).$$

Darin bedeutet:

$$\varrho = W + \frac{p^2 M^2}{W_1^2 + p^2 L_1^2} W_1$$

$$\lambda = L - \frac{p^2 M^2}{W_1^2 + p^2 L_1^2} L_1$$

$$p = 2 \pi n;$$

in diesen Gleichungen ist n die Periodenzahl, $2n$ die Polwechselzahl, M der Coëfficient der gegenseitigen Induction, W der Widerstand und L die Selbstinduction im inducirenden, W_1 der Widerstand und L_1 die Selbstinduction im inducirten Stromkreise.

Angenommen nun, W_1 sei gegenüber L_1 sehr klein, so erhält man:

$$\varrho = W$$

$$\lambda = L - \frac{M^2}{L_1}$$

$$i_1 = \frac{M \mathfrak{E}}{L_1 \sqrt{W^2 + p^2 \left(L - \frac{M^2}{L_1}\right)}}.$$

Wird dagegen W_1 gegenüber L_1 als sehr gross angenommen, so ergibt sich

$$\varrho = W$$

$$\lambda = L$$

$$i_1 = \frac{p M \mathfrak{E}}{W_1 \varrho}.$$

Im ersten Falle ist die in der Scheibe inducirte Stromstärke i_1 umgekehrt, im zweiten Falle direct proportional der Polwechselzahl; das Gleiche gilt aber auch für die in den Schirmen inducirte Stromstärke i_2 und auch für das Drehungsmoment, das dem Producte $i_1 i_2$ proportional ist.

Es muss somach auch Werthe geben, wo das Drehmoment weder direct noch umgekehrt proportional der Polwechselzahl ist, wo es also unabhängig davon sein muss, und diesen Zustand hat der Vortragende soweit erreicht, dass die Aenderung des Ausschlages eines solchen Voltmeters nur 3 - 4 % beträgt, wenn die Polwechselzahl von 80 auf 120 steigt; es wurde dies erreicht durch passende Wahl des Verhältnisses zwischen Widerstand und Selbstinduction in den drei Stromkreisen, also durch entsprechende Wahl des Materials, der Dicke und Form der Schirme und Scheiben und ferner durch das Verhältnis zwischen dem bedeckten und unbedeckten Theile der Polfläche.

Um die Unabhängigkeit von der Polwechselzahl beim Ampèremeter zu erörtern, geht der Vortragende von der den Zusammenhang mit dem zu messenden Strome herstellenden Maxwell'schen Gleichung aus:

$$J_1 = \frac{p M J}{\sqrt{W_1^2 + p^2 L_1^2}}.$$

Darin bedeutet J den grössten Werth des inducirenden und J_1 den des inducirten Stromes.

Wird W_1 gegenüber $p L_1$ als sehr klein angenommen, so geht die obige Gleichung über in:

$$J_1 = J \frac{M}{L_1}.$$

In dieser Gleichung kommt p nicht mehr vor, es ist also mit Rücksicht auf die gemachte Voraussetzung das Drehmoment unabhängig von der Polwechselzahl. Da aber bei der gemachten Voraussetzung zu dicke Kupferplatten angewendet werden müssten, das System dadurch zu schwer würde, so ist beim Ampèremeter die Unabhängigkeit von der Polwechselzahl nicht so gross, wie beim Voltmeter, sondern etwa 5 - 6 mal kleiner.

Der Vortragende legt hierauf in ähnlicher Weise auch noch die Theorie des Wattmeters dar.

Sodann hebt er als einen ganz besonderen Vortheil aller dieser Instrumente die ausserordentliche gute Dämpfung hervor, die sie besitzen und die besonders im Wechselstrombetriebe, beispielsweise bei der Parallelschaltung von Wechsel- oder Drehstrom-Maschinen, eine sehr bedeutende Rolle spielt.

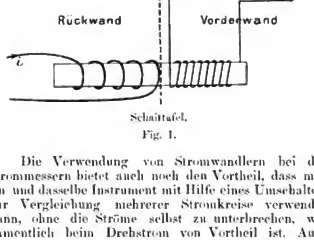
Diese Dämpfung wird an mehreren Instrumenten, die in einem Wechselstromkreise eingeschaltet sind, gezeigt.

Der Vortragende hebt ferner hervor, dass sich die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, um einen hohen Grad der Sicherheit bei der Bedienung von Hochspannungs-Schalttafeln zu erreichen, entschlossen hat, die Umwandlungsfähigkeit des Wechselstromes, die vielfach schon bei Spannungsmessern benützt wurde, auch auf die Strom- und Wattmeter auszudehnen und bespricht die Art und Weise, wie dies erreicht wurde und wie es thatsächlich möglich ist, Hochspannungs-Schalttafeln herzustellen, deren Instrumente keine Hochspannung führen und deren hochspannungsführenden Theile an der Rückwand der Schalttafel vollständig unzugänglich angebracht sind.

Die nachstehende Figur zeigt in schematischer Darstellung die Strommessung unter Benützung eines Stromwandlers.

Digitized by Google

Die Spule, deren Windungen von dem zu messenden hochgespannten Strom i durchflossen werden, befindet sich auf der Hinterwand der Schalttafel (Fig 1.); sie besitzt eine ausserordentlich gute Isolation. Die secundäre Spule, deren dünne Windungen zum Messinstrumente führen und die keine Hochspannung besitzt, ist an der Vorderseite der Schalttafel angebracht; beide Spulen haben einen gemeinschaftlichen Eisenkern.



Schalttafel.

Fig. 1.

Die Verwendung von Stromwandlern bei den Strommessern bietet auch noch den Vortheil, dass man ein und dasselbe Instrument mit Hilfe eines Umschalters zur Vergleichung mehrerer Stromkreise verwenden kann, ohne die Ströme selbst zu unterbrechen, was namentlich beim Drehstrom von Vortheil ist. Auch dieser Fall wird an einem Instrumente mit zwei Scalen demonstrirt, wobei wieder die ausserordentlich gute Dämpfung besonders auffällt.

Der Vortragende bespricht ausführlich die einzelnen ausgestellten Instrumente,*) darunter auch ein Ampèremeter — eine andere Art von Stromwandlern — für 8000 A, für eine Carbid-Fabrik bestimmt, und wendet sich hierauf zur Besprechung der Wechselstrombogenlampe.

Combinirt man ein Volt- und Ampèremeter in der Weise, dass man die aus einer Feder bestehende Gegenkraft herausnimmt, so erhält man sofort einen Nebenschluss- bezw. Hauptstrommotor, der unabhängig von der Curvenform sein und eine geringe Abhängigkeit von der Polwechselzahl aufweisen wird. Und man erhält sofort ein Regulirwerk für Bogenlampen, wenn man dem Motor ein an einer Schnur oder Kette angebrachtes Gewicht entgegenwirken lässt.

Wird ein Volt- und Ampèremeter derart zu einem Apparat vereinigt, dass die drehbare Scheibe beiden gemeinsam ist und das Drehmoment des Strom- und Spannungsmagnetes einander entgegenwirken, so erhält man ein Differential-Reguliwerk. Die Wirkungsweise ist sehr einfach. Ueberwiegt der Spannungsmagnet im Drehmoment, so dreht sich die Scheibe so, dass die Kohlen zusammenfallen; überwiegt der Strommagnet, so dreht sich die Scheibe so, dass die Kohlen auseinandergehen; bei richtiger Lichtbogenlänge halten sich beide Drehmomente das Gleichgewicht. Das Nachschieben der Kohlen erfolgt durch Drehung einer Scheibe derart, dass die Regulirung der Lampe sehr empfindlich ist und der Lichtbogen (wie auch an einer in den Stromkreis eingeschalteten Lampe gezeigt wird) sehr ruhig bleibt. Und da die richtige Lichtbogenlänge von der Curvenform abhängig ist, ist eine Einrichtung getroffen, dass auch das Drehmoment veränderbar ist; dies wird erreicht durch Verstellbarkeit des Jochstückes des Hauptstrommagnetes.

Der Vortragende erwähnt noch den Umstand, dass eine geringe Vergrösserung der Scheibe und der Magnete schon eine bedeutende Vergrösserung des Drehmomentes zur Folge hat, wodurch sich noch andere Apparate leicht herstellen lassen, und zeigt ein auf diesen Umstand basirendes Signalvoltmeter, das auf optischem und akustischem Wege anzeigt, wann die Spannung über oder unter einen gewissen Betrag steigt oder sinkt. Er führt ferner an, dass derselbe Umstand die Herstellung von registrirenden Wattmetern sehr begünstigt, indem der Zeiger selbst die registrirende Feder trägt, die auf einem Papierstreifen die Leistung aufzeichnet. Die sonst nothwendige Uebertragung des Ausschlages vermittelst eines Relais auf einen Schreibapparat entfällt ganz, und es lässt sich eine sehr einfache und compendiöse Form des Instrumentes, das ebenfalls gezeigt wird, herstellen. Auch bei diesem Instrumente wird die Hochspannung ferngehalten, und es ist damit zum ersten Male gelungen, Hochspannungsströme zu registriren. Bei einem Instrumente, das den hochgespannten Strom selbst führt, kann man wohl von niemandem verlangen, den Papierstreifen zu wechseln oder die Feder zu füllen.

Der Vortragende zeigt auch einen Wechselstrom-Wattzähler; ein solches Instrument erhält man, wenn man den Zeiger und die Feder des Wattmessers wegnimmt und dafür ein Zählwerk einsetzt. Auch ein Drehstromwattzähler lässt sich leicht herstellen, und zwar ein einheitliches Instrument, in welchem sich das Wattsystem dreimal wiederholt. Das Drehungsmoment ist proportional der Summe der Leistungen in allen drei Phasen, und die Spannungsspulen sind mit einer dreitheiligen Drosselspule in Sternschaltung.

Zum Schlusse führt der Vortragende, des allgemeinen Interesses wegen, eine „Dauerbrandlampe“ vor, deren Kohlen nahezu luftdicht abgeschlossen sind; sie besitzt dasselbe Reguliwerk und hat einen geringen Verbrauch an Kohlenstiften; in den Stromkreis eingeschaltet, zeigt die Lampe das charakteristische Flimmern des eingeschlossenen Lichtbogens. (Lebhafter Beifall.)

Nach einer kurzen Debatte, an der sich die Herren Dr. Reithofer und Dr. Benischke betheiligen, beglückwünscht der Vorsitzende den Vortragenden zu den erzielten Erfolgen und dankt demselben unter dem Ausdrucke der Hoffnung, dass aus den gefundenen Ergebnissen nachhaltige Nutzanwendungen resultiren mögen, für die Abhaltung des Vortrages

Am 27. d. M. findet keine Vereinsversammlung statt.

Die Vereinsleitung

*) Vide Heft Nr. 17 ex 1899, pag. 262.

Schluss der Redaction: 19. December 1899.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Sahulka. — Selbstverlag des Elektrotechnischen Vereines.
Commissionsverlag bei Lehmann & Wentzel, Wien. — Alleinige Inseraten-Aufnahme bei Haasenstein & Vogler (Otto Maass), Wien und Prag.
Druck von R. Spies & Co., Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google